

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra dopravného inžinierstva

Dopravné riešenie prístupových ciest do lokality

Humenská („U Valu“) v Hodoňovicích

Transport Solution of Access Roads to the Locality

Humenská („U Valu“) in Hodoňovice

Student:

Marián Kajánek

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Denisa Cihlářová, Ph.D

Ostrava 2020

Zadání bakalářské práce

Student: **Marián Kajánek**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3647R020 Dopravní stavby

Téma: **Dopravní řešení přístupových cest do lokality Humenská („U Valu“) v Hodoňovicích**
Transport Solution of Access Roads to the Locality Humenská ("U Valu") in Hodoňovice

Jazyk vypracování: slovenština

Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce je prověření možnosti napojení připravované lokality Humenská („U Valu“) v Hodoňovicích. Úkolem studenta bude navrhnout místní obslužné komunikace pro zájmové území minimálně ve třech variantách. Lokality bude napojena na silnici III/48412. Předpokládané místo napojení 49°37'52.3"N 18°21'25.0"E.

Seznam doporučené odborné literatury:

Ďurčanská D. a kol. Mestské komunikácie. Žilinská univerzita
Zásady bezpečného utváření pozemních komunikací. CDV Brno
ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů obcemi. CDV
TP 132 Zásady dopravního zklidňování na místních komunikacích ČVUT Praha
TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Denisa Cihlářová, Ph.D.**

Datum zadání: 30.10.2020

Datum odevzdání: 30.4.2021

doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prehlásenie študenta

Prehlasujem, že som celú bakalársku prácu vrátane príloh vypracoval samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave

.....

Podpis študenta

Prehlasujem, že

- som bol oboznámený s tým, že na moju bakalársku prácu sa vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, hlavne § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB – TUO) má právo neziskové ku svojej vnútornej potrebe bakalársku prácu použiť (§ 35 odst. 3)
- súhlasím s tým , že údaje o bakalárskej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB – TUO
- Bolo dohodnuté, že s VŠB – TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavriem licenčnú zmluvu s oprávnením užiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Beriem na vedomie že, odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave

.....

Podpis študenta

Anotácia

Obsahom bakalárskej práce je vypracovanie troch návrhov vedenia trás miestnych komunikácií, ktoré by slúžili pre obsluhu pripravovaného územia v lokalite Humenská („U Valu“) v Hodoňovicích v rozsahu technickej štúdie. Trasy sa napájajú na miestnu komunikáciu III/48412. V navrhnutých variantách sa rieši predovšetkým smerové riešenie trasy, priečne usporiadanie a jeho zmena odvíjajúca sa od miestnych podmienok, rozhlľadové pomery v miestach kríženia so stávajúcimi komunikáciami ale aj s architektonickou štúdiou a odvodnenie. Po návrhu jednotlivých variant sa práca zameriava na kritériálne hodnotenie v ktorom sa porovnávajú a vyhodnocujú jednotlivé aspekty trás, na základe čoho sa vybralo optimálne riešenie.

Kľúčové slová

Trasa, priečne usporiadanie, komunikácia, spomaľovací prah, výhybňa, záujmové územie, nárožia, rozhl'ady, jednosmerky

Annotation

The content of the bachelor's thesis is the elaboration of three suggestions of the management of local roads, which would serve to operation of prepared area in the locality Humenská ("U Valu") in Hodoňovice in the scope of technical study. The routes are connected to the local road III / 48412. In the suggested plan, the directional solution of the route, the transverse arrangement and its change based on local conditions, perspective conditions at the intersections with existing roads but also with the architectural study and drainage are solved. After the design of individual variants, the work focuses on the criteria evaluation in which the individual aspects of the routes are compared and evaluated, on the basis of which the optimal solution was selected.

Keywords

Route, transverse arrangement, communication, slowdown threshold, switchboard, interest territory, harvesting, lookout, monose

Obsah

ZOZNAM POUŽITÉHO ZNAČENIA	8
1 SÚČASNÝ STAV	11
1.1 Poloha a popis obce	11
1.2 História Hodoňovic.....	12
1.3 Záujmová oblasť	12
2 NÁVRHOVÉ VARIANTY	15
2.1 Podklady k riešeniu problematiky:	15
2.2 Prognóza generovanej dopravy	15
2.3 PRVÁ VARIANTA.....	17
2.3.1 Šírkové usporiadanie.....	18
2.3.2 Odvodnenie.....	22
2.3.3 Rozhľadové pomery.....	23
2.3.4 Zariadenia slúžiace k upokojeniu dopravy na PK	25
2.3.5 Spoľahlivosť spomaľovacieho vankúša.....	25
2.3.6 Zrovnanie výhod a nevýhod	29
2.4 DRUHÁ VARIANTA	29
2.4.1 Šírkové usporiadanie.....	31
2.4.2 Odvodnenie.....	35
2.4.3 Rozhľadové pomery.....	35
2.4.4 Výhybne.....	37
2.4.5 Zrovnanie výhod a nevýhod	38
2.5 TRETIA VARIANTA	38
2.5.1 Šírkové usporiadanie.....	39
2.5.2 Odvodnenie.....	42
2.5.3 Rozhľadové pomery.....	42
2.5.4 Výhybne.....	43

2.5.5	Výhody:	43
3	ZROVNANIE JEDNOTLIVÝCH VARIANT	44
4	MULTIKRITERIÁLNE HODNOTENIE	45
4.1	Hodnotiace aspekty variant	45
5	ZÁVER	48
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A ZDROJOV.....	49
	ZOZNAM OBRÁZKOV	50
	ZOZNAM TABULIEK	51
	ZOZNAM PRÍLOH.....	52
	ZOZNAM VÝKRESOV	52

ZOZNAM POUŽITÉHO ZNAČENIA

%	percentá
I/56	komunikácia prvej triedy č.56
III/48412	komunikácia tretej triedy č.48412
Ø	priemer
a	jazdný pruh
a ₀	zrýchlenie
a _c	jazdný pruh pre cyklistov
a _{CH}	pruh pre chodcov
A	plocha jadra
b	hlavný dopravný priestor miestnej komunikácie
b ₀	bezpečnostný odstup
b _{PD}	pridružený priestor
ČSN	česká technická norma
Dz	dĺžka rozhľadu na zastavenie
e	nespevnená krajnica
f _{ub}	pevnosť ocele
F _v ,E _d	návrhová hodnota šróbu v strihu
F _v ,R _d	únosnosť šróbu v strihu
I _{0i}	východisková intenzita dopravy obsluhovaného územia
I _{vi}	výhľadová intenzita dopravy pre danú skupinu vozidiel
k _{0i}	koefficient vývoja intenzity dopravy pre východiskový rok
kPa	kilopascal

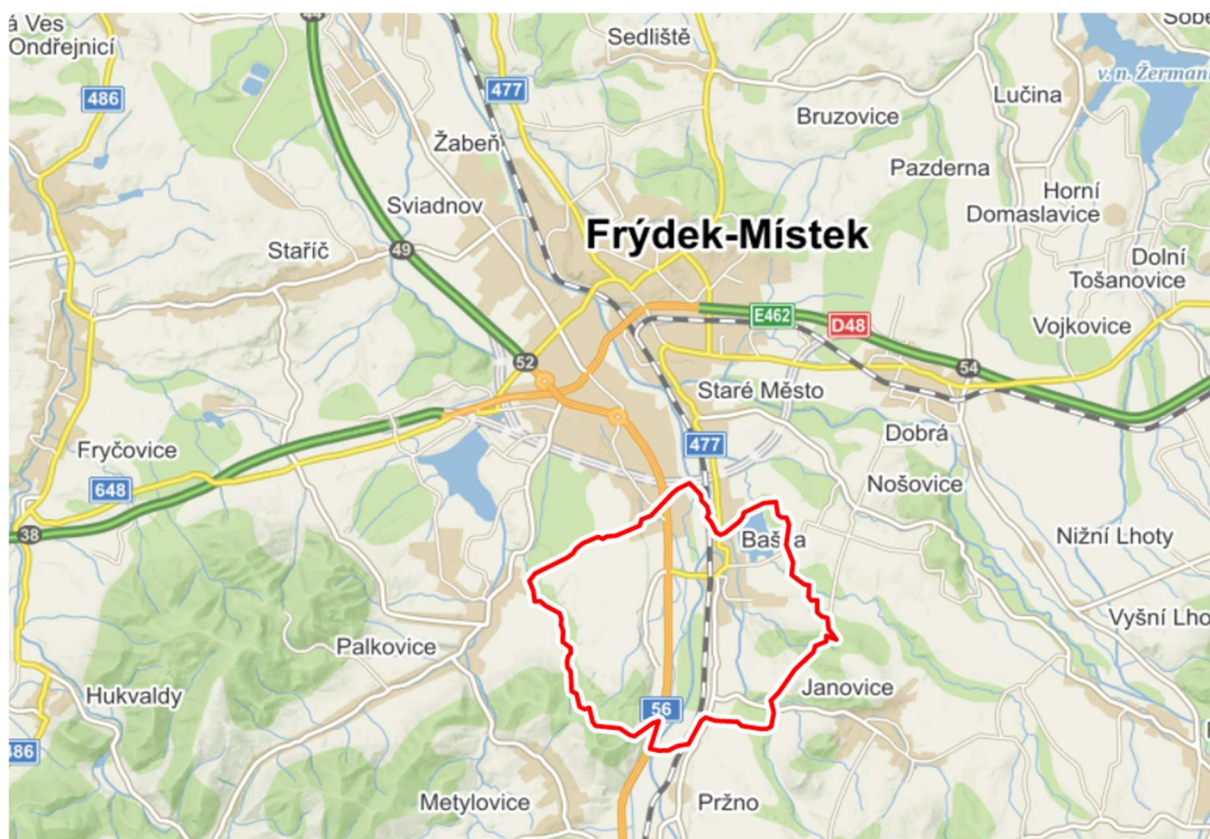
k_{pi}	koeficient prognózy automobilovej dopravy
KK	hlavný bod kružnica kružnica
KP	hlavný bod kružnica prechodnica
KT	hlavný bod kružnica dotyčnica
KÚ	koniec úseku
k_{vi}	koeficient vývoja intenzity dopravy pre výhľadový rok
L	prechodnica
m	hmotnosť vozidla
m/s	metre za sekundu
M5.8	označenie šróbu
MO1k	typ priečneho usporia
MPa	megapascaly
MSÚ	medzný stav únosnosti
n	umiestnenia vozidla od vnútorného okraja vodiacej čiary
or	Približná denná obrátkovosť
pd	návrhová pravdepodobnosť
pf	pravdepodobnosť poruchy
PK	hlavný bod prechodnica kružnica
PMK	priestor mestskej komunikácie
PT	hlavný bod prechodnica dotyčnica
R	polomer oblúka
R0	odolnosť konštrukcie
s	dráha
S	účinnok zaťaženia

S235	značenie ocele
t	čas
TK	hlavný bod dotýčnica kružnica
TP	hlavný bod dotýčnica prechodnica/technické požiadavky
v	vodiaci prúžok
v0	rýchlosť
VB	značenie oblúka
VN	vysoké napätie
voz/deň	vozidlá za deň
ZÚ	začiatok úseku
α	súčiniteľ pre šróby závisiaci od materiálu
γ_2	súčiniteľ spoľahlivosti materiálu pre šróby
η	počet strihov

1 SÚČASNÝ STAV

1.1 Poloha a popis obce

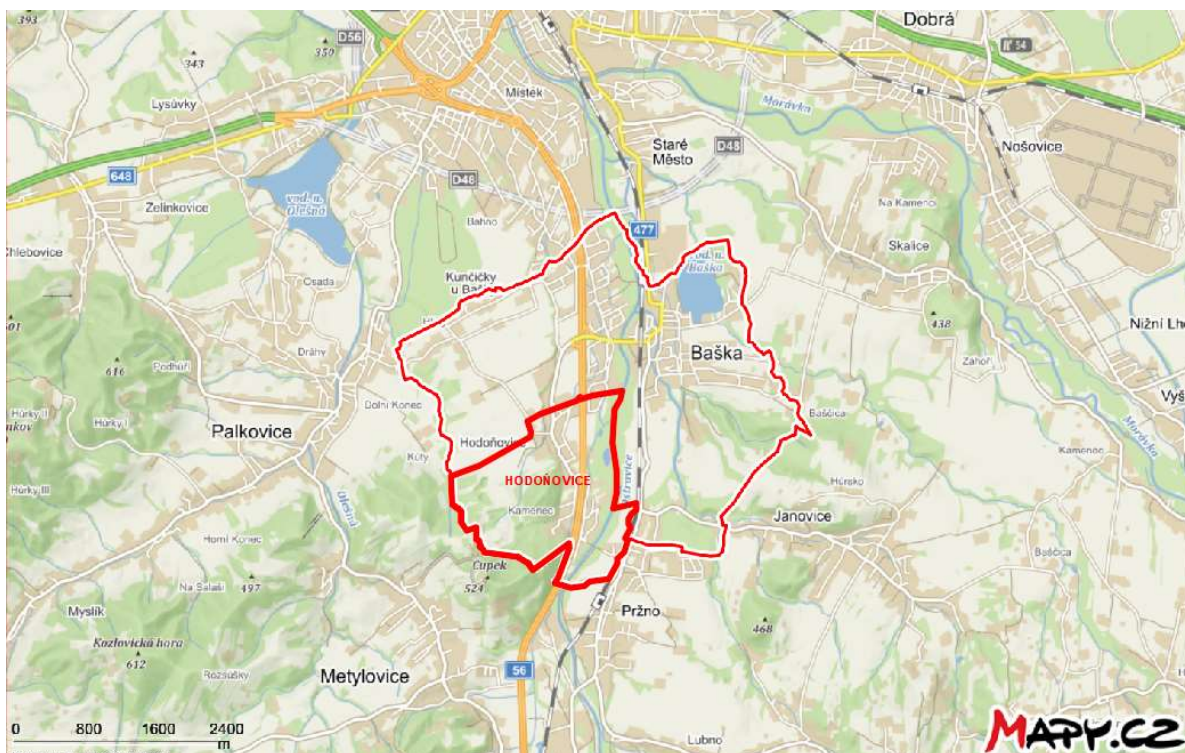
Obec Baška sa skladá z troch častí: našej záujmovej oblasti Hodoňovice, Kunčice u Bašky a samotná Baška. Oblasť Hodoňovice a Kunčičky u Bašky patria pod Moravu, ale najväčšia časť obce Baška patrí do Slezska. Tieto územia od seba oddeľuje rieka Ostravica, do ktorej sa vlieva Bystrý potok. Rozloha obce je 12,83 km² a k 1. januáru tu žilo 3618 obyvateľov. Obec spadá pod okres Frýdek - Místek v Moravskoslezskom kraji. Obec je od okresného mesta vzdialená približne 8 km a prechádza ňou komunikácia I/56. V obci sa nachádza železničná stanica Baška na trati č. 323 Ostrava – Valašské. Pre výuku žiakov v obci slúži základná škola, ktorá si prešla v roku 2019 úpravou a v súčasnosti tu môžu študovať už aj žiaci druhého stupňa. Na severo – východnej strane obce sa nachádza vodná nádrž Baška slúžiaca pre rekreáciu a oddych.



Obrázok 1: Hranice obce Baška

1.2 História Hodoňovic

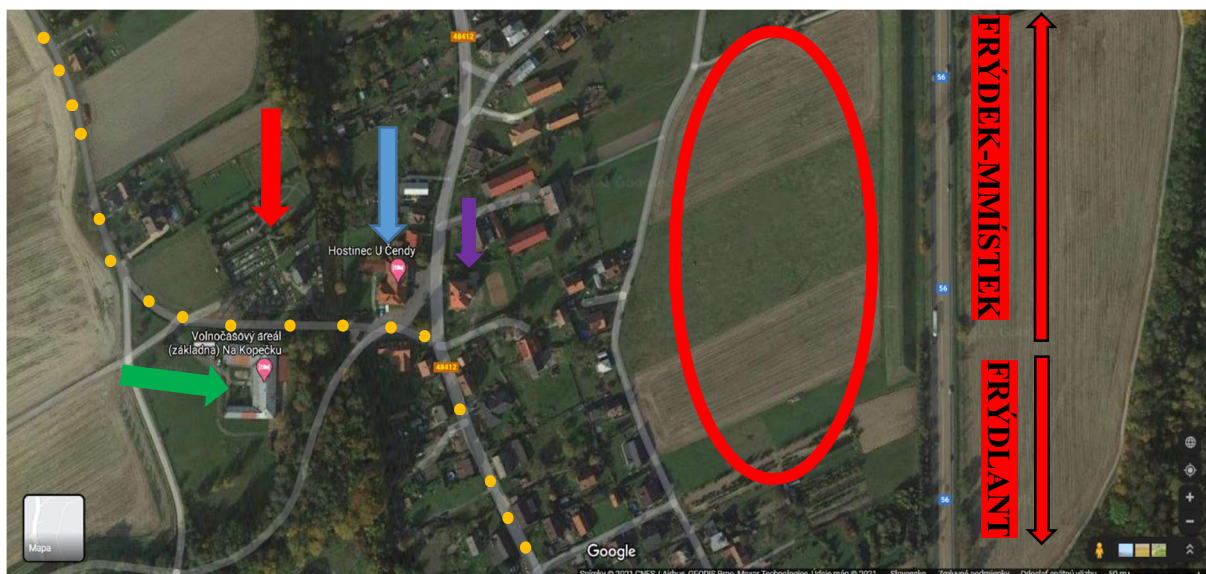
Prvé písomné zmienky o obci sú z roku 1388 – 1395 pod názvom Quittendorf. Ďalšie zmienky o dedine boli v roku 1522 kde sa dozvedáme, že oblasť spravoval po dobu troch pokolení Kazimír, vojvoda tešínský. Od roku 1584 patria Hodoňovice pod hukvaldské panstvo. Podľa Schweyovovej topografie mali Hodoňovice v roku 1791, 42 domov a 250 obyvateľov, zatiaľ čo v roku 1900 vzrástol počet domov na 72 a 436 obyvateľov. 14. augusta 1927 bol položený základný kameň základnej školy. V rokoch 1934 – 1936 začala stavba regulácie ľavého brehu rieky Ostravica. Prvá vodovodná sieť bola vybudovaná v rokoch 1947 – 1951 a bolo na ňu napojených 58 domov. V roku 1958 – 59 bolo v obci založené hospodárske družstvo, ktoré bolo nutné z ekonomického hľadiska spojiť s družstvami okolitých dedín Baška a Kunčice u Bašky. Tým vzniklo Jednotné hospodárske družstvo, ktoré dalo základ spojenia všetkých troch obcí do jednej v roku 1960.



Obrázok 2: Vyznačenie hraníc Hodoňovic v Baške

1.3 Záujmová oblasť

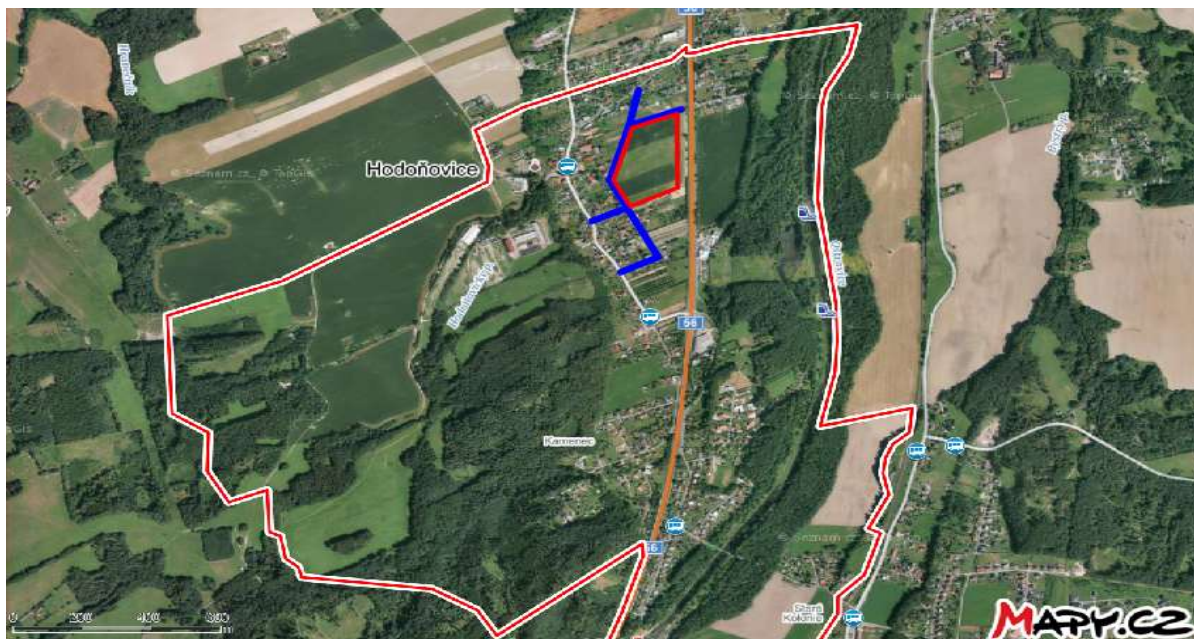
V západnej oblasti Hodoňovic sa nachádza kostol, ku ktorému prilieha aj miestny cintorín. Neďaleko kostola sa nachádza hostinec „Hostinec U Čendy“, oproti ktorému stojí miestna knižnica a zastávka MHD. Na území je základňa, ktorá v súčasnosti slúži ako voľnočasový areál a miesto pre turistiku. Komunikácia I/56 slúži aj ako cyklotrasa, hoci nie je pre cyklistov špeciálne prispôbená. V celom okolí sa predpokladá zvýšený pohyb chodcov.



Obrázok 3: Vyznačenie hlavných lokalít v oblasti Hodoňovic

- | | |
|---|--|
|  hostinec u čendy |  knižnica so zastávkou MHD |
|  kostol s cintorínom |  cyklotrasa |
|  voľnočasový areál |  záujmové územie |

Záujmová oblasť leží naľavo od komunikácie I/56 v rovinatom území. V súčasnosti ju obsluhuje neoznačená miestna komunikácia, ktorá je žiaľ nevyhovujúca ako zo stránky intenzity, tak zo stránky šírkového usporiadania, ktoré je nedostatočné pre prejazd vozidiel na zvoz komunálneho odpadu alebo záchranných zložiek. Táto neoznačená komunikácia je napojená cez komunikáciu III. triedy č. 48412 na komunikáciu I. triedy č. 56. Popri komunikácii I/56 je na dĺžku záujmového územia vybudovaný protihlukový val. Územím vedie nadzemné elektrické vedenie 22 kV a nachádza sa tu jedna distribučná trafostanica. Pozdĺž severnej časti záujmového územia vedie až k Bystrému potoku kanalizácia pre odvod dažďovej vody. Základná škola sa nachádza na severovýchodnej strane Bašky a cesta zo záujmovej oblasti do školy je vzdialená približne 2,5 km, a vedie cez nespevnené komunikácie, ktoré nemajú oddelený dopravný priestor s priestorom pre chodcov, prípadne cyklistov. Tento fakt iba zdôrazňuje nepripravenosť súčasných komunikácií na plánovanú výstavbu.



Obrázok 4: Vyznačenie záujmovej oblasti v Hodoňovicih a nevyhovujúcich súčasných komunikácií

- záujmová oblasť
- stávajúce nevyhovujúce komunikácie

Neoznačená, nespevnená miestna komunikácia ohraničujúca severnú hranicu záujmového územia vedie k podchodu popod komunikáciu I/56 a slúži výhradne na presun cyklistov, a peších popod komunikáciu. Táto komunikácia slúži aj ako prístupová komunikácia k pozemku.



Obrázok 5: Pohľad na súčasný stav nespevnenej komunikácie a protihlukového valu

2 NÁVRHOVÉ VARIANTY

Všetky varianty boli navrhnuté podľa platných noriem a technických podmienok. Pri návrhu variant bolo snahou trasy od seba niečím odlíšiť, aby neboli rovnaké a obec si mohla vybrať variantu, ktorá im najviac vyhovuje. Potrebná diverzita sa dosiahla zameraním sa na rôznu finančnú náročnosť každej trasy, ale zároveň sa dbalo aj nato, aby každá trasa spĺňala nielen požadované technické parametre, ale aj účel, ktorý jej prislúcha.

2.1 Podklady k riešeniu problematiky:

- ČSN 73 6101 Projektování silni a dálnic
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- TP 85 Zpomalovací prahy
- TP 145 - Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi
- TP 132 Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích
- TP 225 Prognóza intenzity automobilové dopravy
- TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty
- TP 133 Zásady pro vodorovné dopravné značení
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- Územný plán Hodoňovic
- Architektonický podklad
- Grafické výkresy územia Bašky
- Znalosti získané v priebehu štvorročného štúdia na Fakulte stavební, VŠB-TUO

2.2 Prognóza generovanej dopravy

Pred samotným návrhom variant je potrebné pre dané územie je určiť výhľadovú intenzitu dopravy z dôvodu výstavby nových domov. Novým vybudovaním tridsiatich deviatich rodinných domov sa bude v budúcnosti premávka na komunikáciách obsluhujúcich dané územie navyšovať. Komunikácia musí byť na toto navýšenie dopravy predom pripravená a navrhnutá tak, aby aj v budúcnosti túto intenzitu zvládla a nezahltla sa. Stanovením výhľadovej intenzity dopravy určíme v návrhových variantách správne šírkové usporiadanie.

Prognóza intenzity dopravy pre výhľadový rok 2041

Výhľadová intenzita bola získaná na základe výpočtu podľa TP 225 Prognóza intenzity automobilovej dopravy [1]. Pre získanie požadovanej intenzity bola použitá metóda jednotného súčiniteľa rastu. Intenzita bola riešená pre skupinu osobných automobilov tak ako sú definované v stanovených technických požiadavkách.

Pred samotným výpočtom danej prognózy je nutné stanoviť Východiskovú hodnotu intenzity dopravy (I_{0i}) obsluhovaného územia. Túto intenzitu sme získali približným výpočtom nasledovne:

$$I_{0i} = p_d \cdot 2 \cdot or \text{ [voz/deň]}$$

kde: p_d počet domov, ktoré daná trasa obsluhuje
 or približná denná obrátkovosť

$$I_{0i} = 47 \cdot 2 \cdot 4 = 376 \text{ voz/deň}$$

Vzťah pre výpočet výhľadovej intenzity dopravy:

$$I_{vi} = I_{0i} \cdot k_{pi} \text{ [voz/deň]}$$

kde: I_{vi} výhľadová intenzita dopravy pre danú skupinu vozidiel
 I_{0i} východisková intenzita dopravy obsluhovaného územia
 k_{pi} koeficient prognózy automobilovej dopravy

Vzťah pre výpočet koeficientu prognózy automobilovej dopravy:

$$k_{pi} = k_{vi} / k_{0i} \text{ [-]}$$

kde: k_{vi} koeficient vývoja intenzity dopravy pre výhľadový rok
 k_{0i} koeficient vývoja intenzity dopravy pre východiskový rok

Jednotlivé hodnoty koeficientov sú uvedené v Oprave č.1 k prislúchajúcim TP 255. Za východiskový rok sa berie rok dopravného prieskumu čiže 2021 a za výhľadový rok sa berie rok 2041, čo je dvadsať rokov od dopravného prieskumu ako to určuje norma ČSN 73 6110 [2].

Jednotlivé hodnoty v tabuľkách sú uvedené každých päť rokov a medzné hodnoty sa získajú interpoláciou.

Ďalšie vstupné parametre určujúce hľadané koeficienty sú:

kraj: Moravsko-sliezsky

vzdušná vzdialenosť od najbližšieho krajského mesta: do 20km

kategória komunikácie podľa TP 255: III. trieda

Výsledný koeficient prognózy automobilovej dopravy je:

$$k_{pi} = 1,222/1,06 = \mathbf{1,153}$$

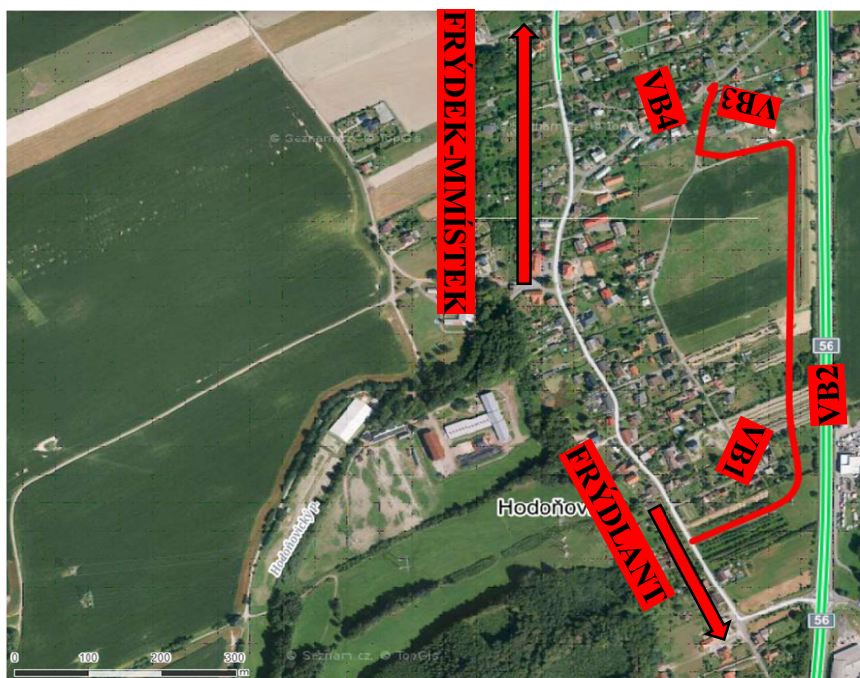
Výsledná výhľadová intenzita pre rok 2041 v danom území je:

$$I_{vi} = 376 * 1,153 = \mathbf{434 \text{ voz/deň}}$$

2.3 PRVÁ VARIANTA

Základným účelom tejto varianty bola nielen bezpečná, ale aj pohodlná jazda. Komunikácia má slúžiť pre čo najrýchlejšiu obsluhu daného územia. Návrhová rýchlosť v prvej variante ako aj v ostatných variantách bola 30km/h podľa tab.2, str.20 v ČSN 73 6110 [2] a dĺžka prechodnice $L=30$ m podľa 8.8.3, str.25 v ČSN 73 6101 [3], varianta sa oddeľuje z komunikácie III/48412 v mieste zvanom „Za Obchodom“ popod nadzemným vedením VN a pod uhlom 90° smerom ku komunikácii I/56. Trasa pokračuje ľavotočivým prechodnicovým oblúkom, ktorý začína na staničení $TP1 = 0,121\ 67$ s polomerom 50 m a končí staničením $PT1 = 0,215\ 67$. Za oblúkom nasleduje krátka medzipriama, po ktorej nasleduje druhý kružnicový oblúk s prechodnicou s polomerom 400 m a staničeniami $TP2 = 0,226\ 12$ a $PT2 = 0,331\ 22$. Ďalej trasa pokračuje v priamej časti pozdĺž protihlukového valu a napojuje sa pod uhlom 75° na existujúcu nespevnenú miestnu komunikáciu určenú pre peších alebo cyklistov, kde sa nachádza tretí oblúk s polomerom 50 m a so staničeniami $TK1 = 0,773\ 06$ a $KT1 = 0,795\ 64$. Z oblúka sa trasa napája pod uhlom kríženia 90° na ďalšiu miestnu neoznačenú komunikáciu, kde sa nachádza pre pohodlné opustenie územia štvrtý a zároveň posledný oblúk v tejto

variante. Jedná sa o prostý kružnicový oblúk s polomerom $R=30$ m a staničeniami $TK2= 0,873$ 29 a $KÚ=KT2= 0,900$ 10. Prehľad oblúkov na trase je znázornený na obr. 6.



Obrázok 6: Vedenie trasy 1. varianty s vyznačením jednotlivých oblúkov

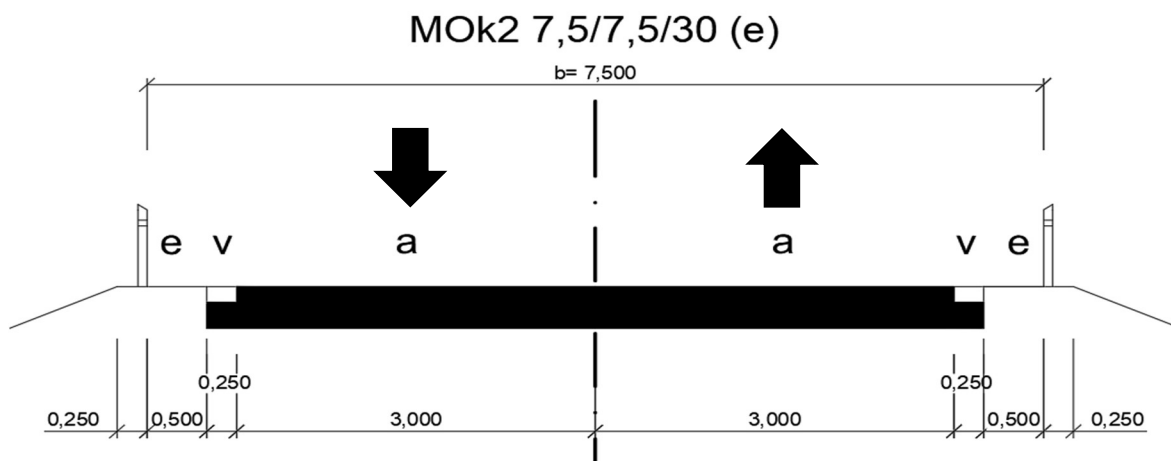
Výpočet hl. vytyčovacích prvkov je uvedený v prílohe č.1. Nárožia sú z kružnicového oblúka s polomerom tak aby vyhoveli prejazdným podmienkam vozidiel ASKO2- vozidlo pre zvoz komunálneho odpadu a pre zásahové vozidlá podľa TP 171 [5].

2.3.1 Šírkové usporiadanie

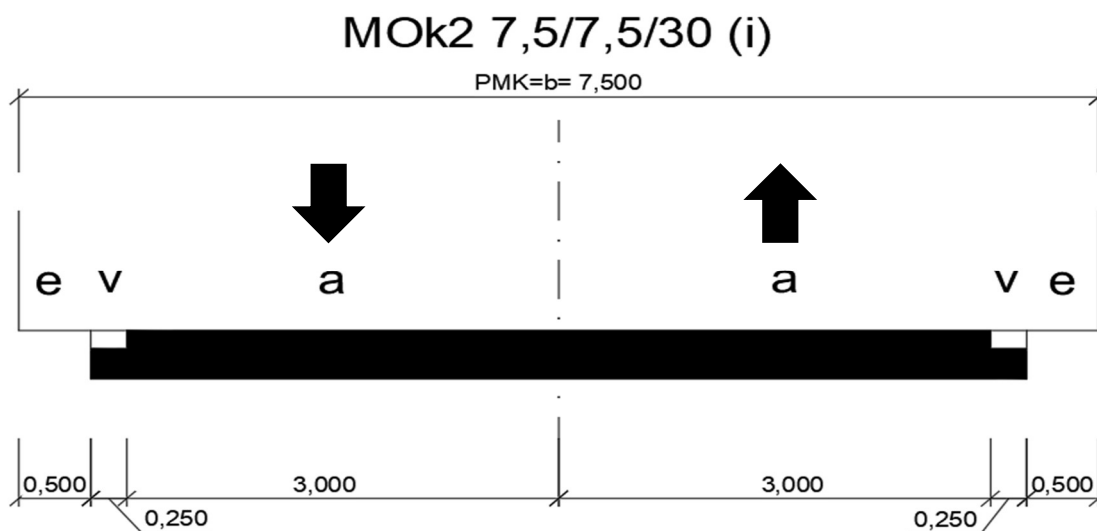
Šírkové usporiadanie sa prispôsobilo prognóze intenzity automobilovej dopravy a teda:

Navrhuje sa priečne šírkové usporiadanie MO2k 7,5/7,5/30 vo variante extravilánu, vid' obr.7 podľa ČSN 73 6110 [2]. Toto priečne usporiadanie bude od staničenia $ZÚ= 0,000$ 00 do $KM=0,400$ 00.

Voľba varianty s nespevnenou krajnicou a smerovými stĺpikmi bola z toho dôvodu, že trasa začína v nezastavanom území. Toto priečne usporiadanie sa však zmení od spomínaného staničenia $KM= 0,400$ 00 do staničenia $KM= 0,694$ 37, podľa ČSN 73 6110 [2] na priečne usporiadanie rovnakej šírkového kategórie, čiže MO2k 7,5/7,5/30, ale typu priečného usporiadania používaného v zastavanom území. To znamená, že sa šírka nespevnenej krajnice zmenší o 0,25 m, teda na hodnotu 0,5 m, vid' obr.8.

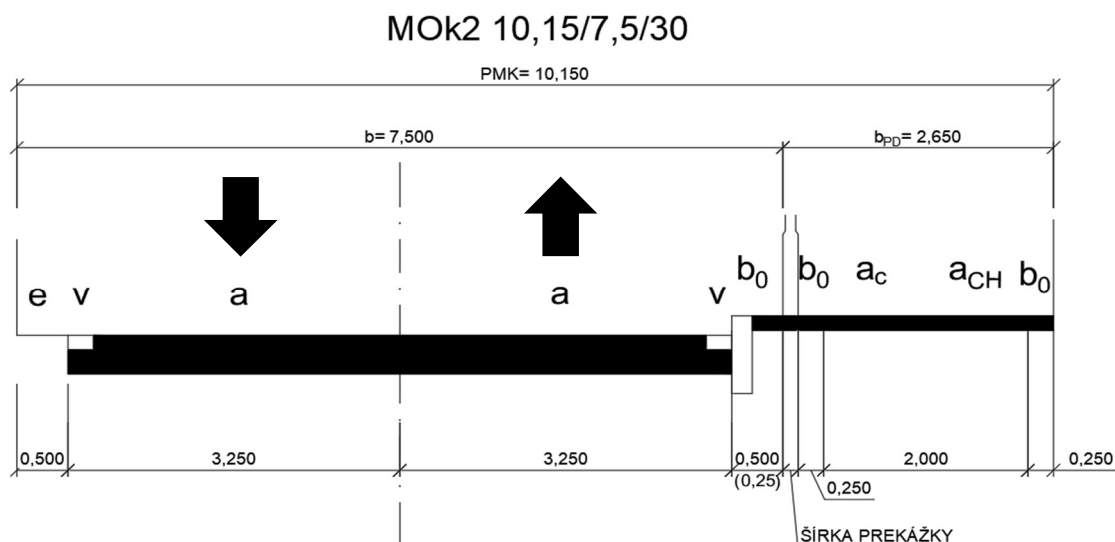


Obrázok 7: Šírkové usporiadanie trasy v nezastavanom území od ZÚ=0,000 00 do KM=0,400 00



Obrázok 8: Šírkové usporiadanie v zastavanom území od KM= 0,400 00 do KM= 0,694 37 a od KM=0,830 35 do KM=0,900 10

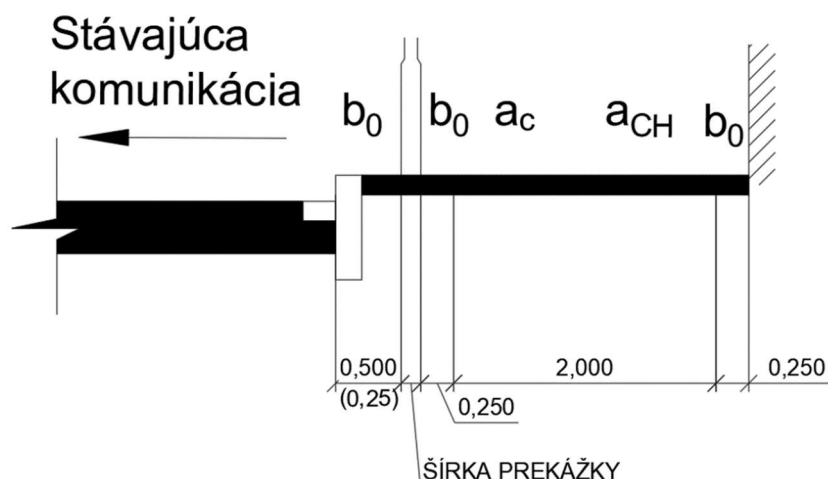
Toto šírkové usporiadanie pokračuje pozdĺž protihlukového valu až k stávajúcej komunikácii, slúžiacej k presunu chodcov a cyklistov, kde je nutné tento pohyb ostatných účastníkov dopravy taktiež zabezpečiť. Je to dosiahnuté rozšírením priečneho usporiadania o združený pruh pre cyklistov a chodcov podľa ČSN 736110 [2] na priečne usporiadanie MO2k 10,15/7,5/30, viď obr.9 od staničenia KM= 0,694 37.



Obrázok 9: Šírkové usporiadanie s rozšírením pre chodcov a cyklistov od KM=0,694 37

Rozšírenie začne na pravej strane, kde sa odpája od stávajúcej komunikácie rampou podľa vyhlášky č.398/2000 Sb. [6]. Rozšírenie bude na pravej strane až k staničeniu KM=0,762 02, kde bude vybudovaný prejazd pre cyklistov združený s prechodom pre chodcov podľa TP 179 [7]. Prechod bude opatrený signálnym a varovným pásom pre nevidomých podľa vyhlášky č.398/2000 Sb. [6].

Rozšírenie následne pokračuje z pravej strany na ľavú, v smere staničenia. Rozšírenie na ľavej strane bude realizované dva metre pred začiatkom prechodu a to konkrétne od staničenia KM= 0,751 02. Premiestnenie rozšírenia sa robí z dôvodu využitia stavajúcej komunikácie, ktorá k tomuto účelu slúži v súčasnosti. Rozšírenie pokračuje ďalej k stavajúcej, nevyhovujúcej, spevnenej komunikácii, kde sa vybuduje malý kúsok rozšírenia k súčasnej komunikácii podľa ČSN 73 6110 [2], vid' obr.10. Naše navrhnuté rozšírenie sa ďalej napojí na už vytvorenú architektonickú štúdiu.

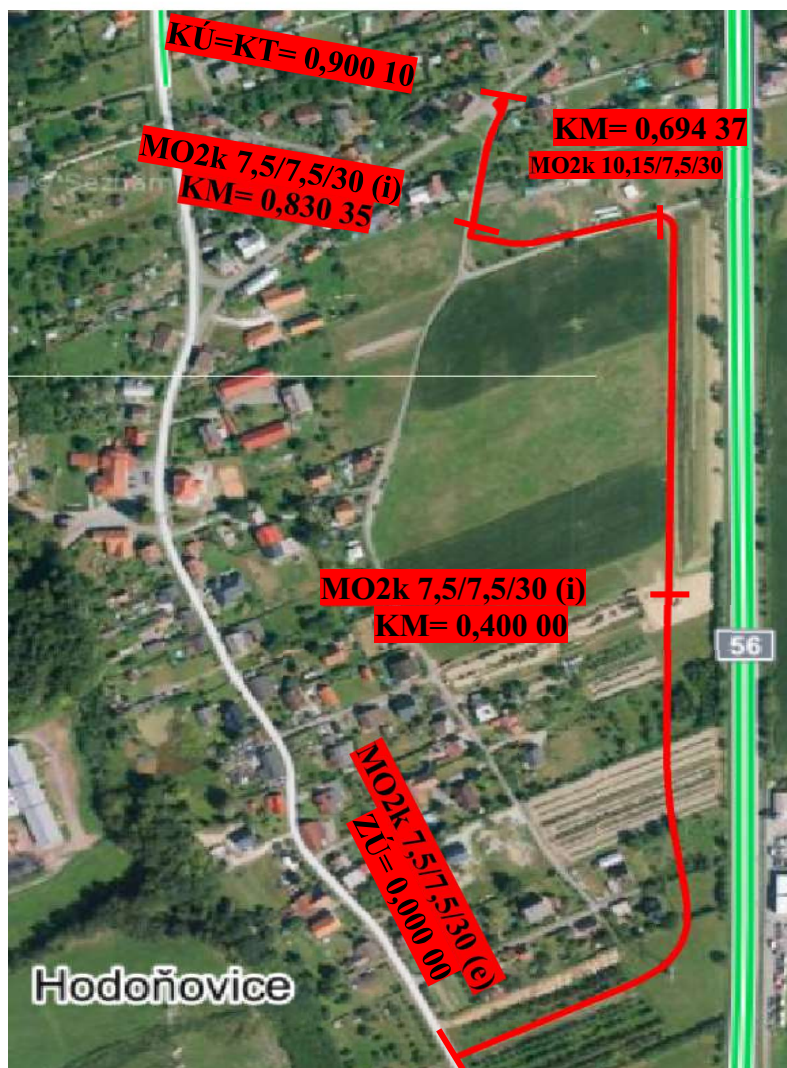


Obrázok 10: Šírkové usporiadanie rozšírenia nespevnenej komunikácie

V poslednej časti trasy od staničenia $KM=0,830\ 35$ do staničenia $KÚ=KT=0,900\ 10$ sa priečne usporiadanie zmení posledný krát z dôvodu nutnosti zúženia komunikácie pre vedenie trasy medzi zástavbou na priečne usporiadane MO2k 7,5/7,5/30 (i) podľa ČSN 73 6110 [2], vid' obr. 8. Prehľadný popis priečných usporiadaní na trase s prislúchajúcimi staničeniami je znázornený na obr.11.

Konštrukcia vozovky bude navrhnutá podľa TP 170 [8], upresnená bude až v ďalšom, vyššom stupni projektovej dokumentácie. Predpokladá sa, že kryt vozovky bude asfaltobetónový a nespevnená krajnica (e) v zastavanom území rovnako ako neskôr združený priestor (b_{PD}) tvoriaci pruh pre chodcov a cyklistov bude vydláždený.

Nárožia križovatiek komunikácií tretej triedy boli navrhnuté v súlade s ČSN 73 6102 [4] tab.10, str.55, zatiaľ čo nárožia na mestských komunikáciách boli navrhnuté podľa tabuľky 35, str.113 v ČSN 73 6110 [2]. Konkrétne hodnoty polomerov jednotlivých nároží sú zaznačené vo výkrese prvej varianty a vypočítané vytyčovací prvky nároží sa nachádzajú v prílohe č.2



Obrázok 11: Prehľad priečných usporiadaní v 1.variante

2.3.2 Odvodnenie

Komunikácia bude vybudovaná v priamej časti v strechovitom sklone o hodnote 2,5%, zatiaľ čo v oblúkoch bude dostredný sklon stanovený podľa ČSN 73 6101 [3]. Na začiatku trasy, v nezastavanom území bude voda odtekať z koruny vozovky cez nespevnenú krajnicu do príľahlého terénu, alebo do postranne vybudovaných rigolov. Od staničenia KM= 0,400 00, kde nie je nespevnená komunikácia zvedená do terénu, bude odvodnenie realizované v časti postranného vodiaceho prúžku, a to pomocou mikroštrbinových trúb. Tieto trúby budú pokladané v priamej časti po oboch stranách komunikácie a pri dostrednom sklone v oblúkoch budú pokladané jednostranne na stranu odtoku vody. Voda v záverečnej časti trasy bude z vozovky odvedená do nespevnenej krajnice, kde bude vsiaknutá.

2.3.3 Rozhľadové pomery

Na križovatkách a pred prechodom nám rozhľadové pomery zaručujú určitý stupeň bezpečnosti, ktorý sa snažíme za každých podmienok na križovatke dodržať. Pri overovaní rozhľadových pomerov v križovatkách sme vychádzali z normy ČSN 73 6102 [4] a ČSN 73 6110 [2]. V prvej variante sa na križovatkách riešilo hneď niekoľko rozhľadových oblastí. Tieto križovatky sú označené písmenami A, B a C, vid' obr.12.



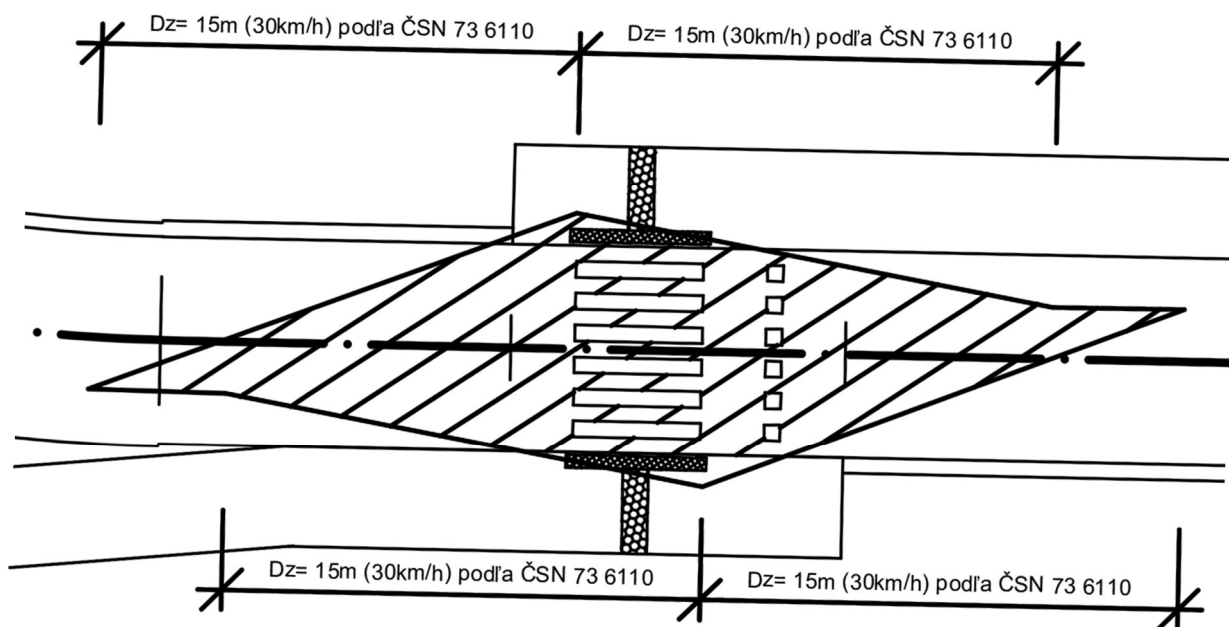
Obrázok 12: Označenie križovatiek na trase v 1. variante

Prvý rozhľad sa riešil hneď na začiatku trasy, na križovatke A, kde sme overovali rozhľad vozidla vychádzajúceho z vedľajšej na hlavnú komunikáciu pri odbočovaní vľavo a aj vpravo. Norma ČSN 73 6102 [4] určuje umiestňovanie rozhľadového paprsku na vedľajšej komunikácii podľa 5.2.9.1.6, str.69 a typ usporiadania A podľa 5.2.9.2.2, str. 70. Zatiaľ čo norma ČSN 73 6101 [3] nám udáva rozmery odvesien rozhľadových trojuholníkov pre odbočenie vpravo a vľavo, vychádzajúce z dĺžky rozhľadu na zastavenie D_z z tab. 8, str.22 pri rýchlosti 50km/h, a vzdialenosť umiestnenia vozidla od vnútorného okraja vodiacej čiary (n).

Druhá oblasť sa nachádza na križovatke B, kde je treba overiť rozhľad na križovatke pre odbočenie vľavo na hlavnej komunikácii. Podľa 5.2.9.2.9, str. 78 v ČSN 73 6102 [4] sa rovná hodnota $X=80\%$ z hodnoty X_B , ktorá je stanovená v tab.19, str.75 z ČSN 73 6102 [4] pre vozidlo skupiny 2, pri návrhovej rýchlosti 30km/h. A hodnota dĺžky rozhľadu pre zastavenie D_z bola stanovená podľa ČSN 73 6110 [2] tabuľky 7.

Rozhľad na križovatke C je obdobný ako rozhľad na križovatke A, pričom je rozdiel v použitej norme, kde norma ČSN 73 6110 [2] stanovuje inú dĺžku odvesien, ktoré sú stanovené dĺžkou rozhľadu potrebnou pre zastavenie vozidla Dz podľa tab.7, str. 50 pri rýchlosti 50km/h, a umiestnenia vozidla od vnútorného okraja vodiacej čiary (n).

Ako posledný sa na trase riešil rozhľad vozidla na chodcov pri prechode, ktorý vychádza z tab.17, str.77 normy ČSN 73 6110 [2] pri rýchlosti 30km/h, vid' obr.13.



Obrázok 13: Rozhľad pri prechode pre chodcov

Prehľadné rozmery rozhľadových trojuholníkov na jednotlivých križovatkách sú vypísané v tabuľke 1.

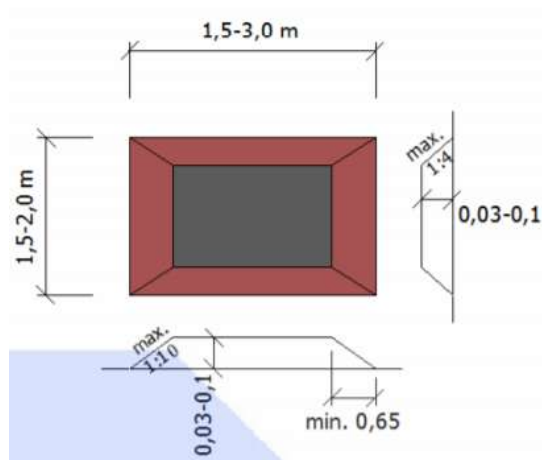
Tabuľka 1: Dĺžky strán rozhľadových trojuholníkov v 1. variante

	A	B	C	PRECHOD
Dz [m]	45	20	35	15
n [m]	3	-	2,5	-
X [m]	-	36	-	-

Do vykresľovaných rozhľadových trojuholníkov pre vozidlo druhej skupiny podľa tabuľky 17, str.70 v ČSN 73 6102 [4] nezasahujú žiadne prekážky vyššie ako 1,75 m podľa 5.2.9.1.7, str.69 v ČSN 73 6102 [4]

2.3.4 Zariadenia slúžiace k upokojeniu dopravy na PK

Trasa začína v intraviláne a jej návrh môže evokovať zvýšenie rýchlosti nad návrhovú hodnotu 30 km/h. Z toho dôvodu treba zabrániť podvedomému zrýchľovaniu. Ako fyzické zariadenie slúžiace pre upokojenie dopravy bol navrhnutý spomaľovací vankúš, čo je obdobná verzia dlhého spomaľovacieho prahu, ale oproti nim ich môžeme jednoduchšie dimenzovať v závislosti od rozmerov jednotlivých premávkových vozidiel. Takže môžeme zvýhodniť dlhšie vozidlá ako napr. vozidlá pre zvoz komunálneho odpadu. Základom správneho návrhu bolo zvoliť adekvátne rozmery vankúšov tak, aby ich vozidlá na komunikácii nemohli za žiadnych okolností obísť. Navrhnutý vankúš je vyrobený prefabrikát, ktorého požiadavky vychádzajú zo zákona č. 22/1997 Sb. [10] a rozmery sú v rozmedzí hodnôt vychádzajúcich z obr.14, str.16 v TP 85, vid' obr.14. Varianta počítá s vankúšmi v počte kusov dva. Jeden vankúš zvlášť pre každý pruh. Spomaľovacie vankúše budú umiestnené v staničení KM= 0,420 00.



Obrázok 14: Približné rozmery spomaľovacieho vankúša

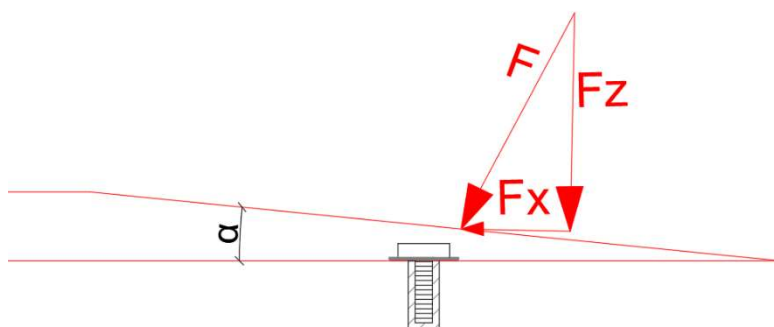
2.3.5 Spoľahlivosť spomaľovacieho vankúša

Cieľom overenia je posúdenie oceľového šróbu M5.8 Ø12 z ocele S235 na I. medzný stav únosnosti simulačnou metódou SBRA pomocou programu Anthil.

Šrob bude overovaný na šmykové namáhanie, konkrétne na pevnosť v strihu. Uvažuje sa zaťaženie vyvedené od dopravy, pričom sa budú uvažovať osobné automobily a automobily na zvoz komunálneho odpadu.

Grafické znázornenie úlohy

Grafické znázornenie bolo vyhotovené z dôvodu lepšej predstavy síl pôsobiacich na šrób.



Obrázok 15: Sily od vozidla pôsobiace na šrób

Podmienky spoľahlivosti

Funkcia spoľahlivosti podľa medzného stavu únosnosti je vyjadrená rovnicou:

$$FS = R_0 - S \geq 0$$

kde:

R_0 odolnosť konštrukcie

S účinok zaťaženia

Porucha konštrukcie nastane, ak bude účinok zaťaženia S väčší ako odolnosť konštrukcie R

Pravdepodobnosť poruchy konštrukcie je :

$$p_f = P(R_0 - S < 0)$$

Samotná konštrukcia sa pokladá za spoľahlivú, ak splní požiadavku na kritérium spoľahlivosti

$$p_f \leq p_d$$

kde:

p_f pravdepodobnosť poruchy

p_d návrhová pravdepodobnosť

Doporučené minimálne hodnoty návrhovej pravdepodobnosti p_d pre MSÚ podľa ČSN EN1990 [12] sú uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Doporučené hodnoty návrhovej pravdepodobnosti p_d

Trieda spoľahlivosti	p_d
RC3 (veľké dôsledky)	$8,5 \times 10^{-6}$
RC2 (stredné dôsledky)	$7,2 \times 10^{-5}$
RC1 (malé dôsledky)	$4,8 \times 10^{-4}$

Zaťaženie

Pre zjednodušenie výpočtu sa zanedbáva strata sily v deformácii pneumatiky, trenie a pod. Na spomaľovací prah pôsobí iba sila od idúceho vozidla, ktorá sa stanoví ako statická sila vyvedená na základe dosiahnutej rýchlosti idúceho vozidla a jeho hmotnosti.

Rýchlosť, ktorou vozidlo prechádza prah, je 5 až 20 km/h, čo je v prepočte 1,39 až 5,56 m/s a hmotnosť vozidla sa uvažovala v intervale 1,2 t až 12 t, čo je od hmotnosti malého osobného vozidla až po vozidlo pre zvoz komunálneho odpadu.

Medzný stav únosnosti MSÚ

$$\frac{F_{v,Rd}}{F_{v,Ed}} \geq 1$$

Kde:

$F_{v,Rd}$ únosnosť šróbu v strihu

$F_{v,Ed}$ návrhová hodnota šróbu v strihu

$$F_{v,Rd} = \frac{\eta \cdot \alpha \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_2} \quad [\text{kPa}]$$

kde:

η počet strihov [-]

α súčiniteľ pre šróby závisiaci na materiáli [-]

f_{ub} pevnosť ocele [kPa]

A plocha jadra [m²]

γ_2 súčiniteľ spoľahlivosti materiálu pre šróby [-]

$Fv, Ed = Fx$ (viď obr.16)

$Fx = F * \sin\alpha$ (viď obr.16)

$F = m * a_0$

kde:

m hmotnosť vozidla [kg]

a_0 zrýchlenie [m/s^2]

Keďže zrýchlenie a nie je známe, musí sa vypočítať ako:

$a_0 = v_0/t$ [m/s^2]

kde:

v rýchlosť pri prechádzaní spomaľovacieho vankúša [m/s]

t čas potrebný na prejdienie rampy vankúša [s]

Čas potrebný na prejdienie rampy vypočítame ako:

$t = \frac{s}{v_0}$ [s]

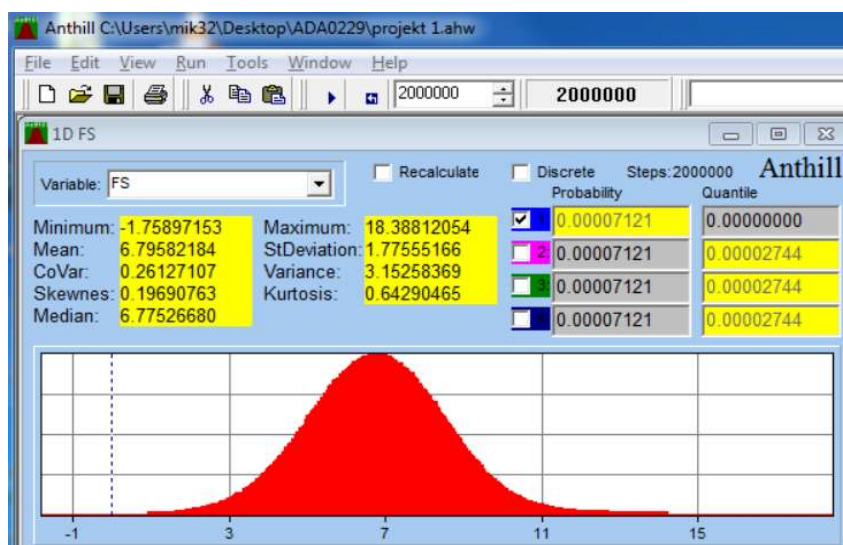
kde:

s dráha (dĺžka nájazdovej rampy) [m]

v_0 rýchlosť vozidla pri prechádzaní rampy [m/s]

Výsledok simulácií v programe Anthill

Výsledky pozostávajú z dvoch miliónov simulácií.



Obrázok 16: Výsledný histogram funkcie spoľahlivosti

Z grafu je zrejmé, že pravdepodobnosť porušenia navrhnutého prahu $p_f = 7,121 \times 10^{-5}$. Prah teda vyhovuje triede spoľahlivosti **RC2- stredné dôsledky** s návrhovou pravdepodobnosťou poruchy $p_d = 7,2 \times 10^{-5}$

Záver

Šrób použitý pre upevnenie spomaľovacieho vankúša vyhovie pri pravdepodobnostnom posudku na MSÚ triede spoľahlivosti RC2. Z tohto dôvodu sa dá povedať, že šrób M5.8Ø12mm je vhodný pre ukotvenie prahu.

2.3.6 Zrovnanie výhod a nevýhod

Výhody:

- trasa je novovybudovaná čo pri kvalitnom prevedení každej konštrukčnej vrstvy zaručuje predpokladanú životnosť 25 rokov,
- plynulejšia doprava vďaka dvom smerovo rozdeleným pruhom,
- varianta myslí aj na zrekonštruovanie komunikácie využívanú cyklistami a chodcami.

Nevýhody:

- vysoká finančná náročnosť na vybudovanie novej trasy,
- nutnosť vysporiadať dotknuté pozemky.

2.4 DRUHÁ VARIANTA

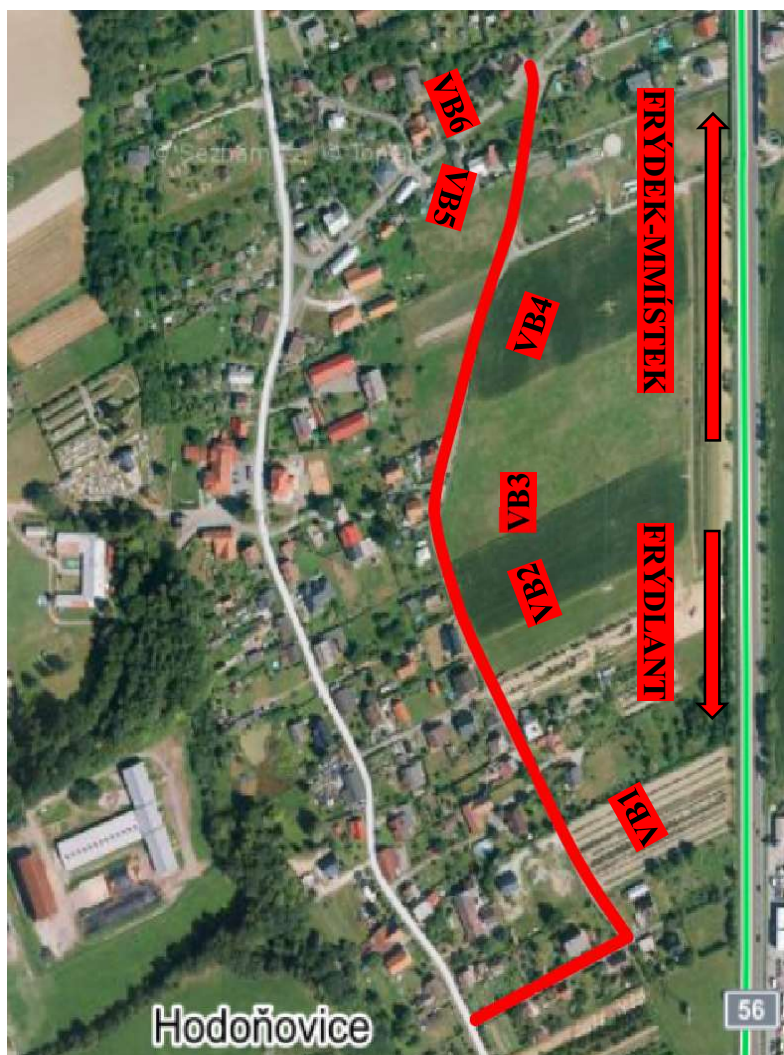
Pri návrhu druhej varianty bola snaha vytvoriť lacnejšiu, no stále efektívnu trasu bez väčších obmedzení. Toto cenové zníženie sa dosiahne využitím a následným zrekonštruovaním už existujúcich komunikácií. Tieto komunikácie sú v súčasnom stave nevyhovujúce najmä z hľadiska priechodnosti vozidiel pre odvoz komunálneho odpadu. Zároveň sa už v budúcnosti počítalo s rekonštrukciou komunikácií priliehajúcich záujmovému územiu. Pre využitie súčasných komunikácií v čo najväčšej miere s čo najmenším záberom pôdy sa trasa snaží kopírovať súčasný stav. Z tohto dôvodu bolo nutné použiť veľký počet smerových oblúkov.

Trasa začína na prvej križovatke od zjazdu z komunikácie I/56, kde sa odpája od komunikácie III/48412, vid' obr.17. V súčasnosti slúži táto komunikácia ako príjazdová komunikácia pre niekoľko rodinných domov.



Obrázok 17: Pohľad na začiatok 2. varianty

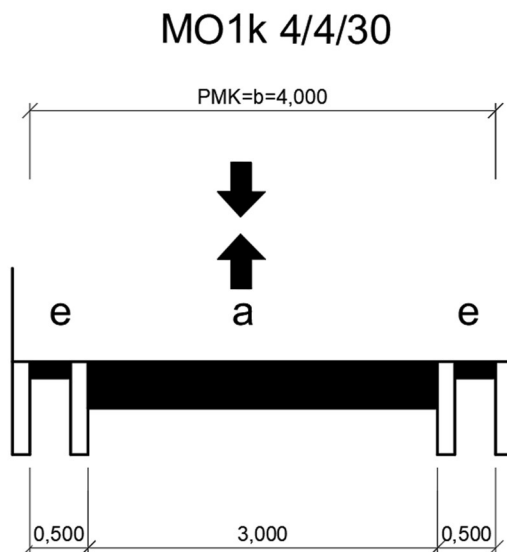
Na konci tejto neoznačenej komunikácie trasa pokračuje vľavo po stávajúcej komunikácii, ktorá sa zaoblňuje smerovými oblúkmi. Prvý smerový oblúk je prostý kružnicový s polomerom $R=350\text{m}$ a staničeniami $TK1=0,152\ 06$ a $KT=0,212\ 66$. Po dlhšej priamej časti $121,01\text{ m}$, za sebou nasledujú štyri kružnicové oblúky s prechodnicami. Druhý oblúk má polomer $R=200\text{ m}$ a staničenia $TP1=0,333\ 67$ a $PT1=0,397\ 99$. Za ním nasleduje oblúk s polomerom $R=50\text{ m}$ a staničeniami $TP2=0,409\ 52$ a $PT2=0,469\ 82$, ako štvrtý je oblúk s polomerom $R=350\text{ m}$ a staničeniami $TP3=0,538\ 70$ a $PT3=0,599\ 56$. Piaty a posledný kružnicový oblúk s prechodnicami je oblúk s polomerom 175 m a staničeniami $TP4=0,606\ 38$ a $PT4=0,670\ 67$. Trasu zakončuje prostý kružnicový oblúk so staničeniami $TK2=0,721\ 37$ a $KÚ=KT2=0,739\ 62$ s polomerom 30 m , ktorý bol vložený na koniec trasy z dôvodu lepšieho napojenia trasy na súčasnú miestnu komunikáciu. Prehľadné znázornenie oblúkov na trase, vid' obr.18



Obrázok 18: Vedenie trasy 2.varianty s vyznačením jednotlivých oblúkov

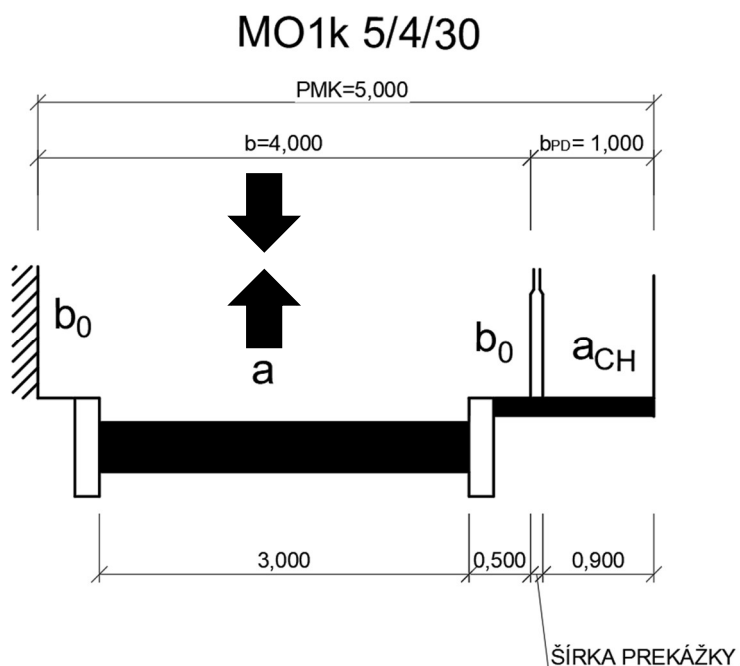
2.4.1 Šírkové usporiadanie

Z obrázka 17 je zrejmé, že trasa je vedená medzi prilahlými oploteniami. Táto skutočnosť nám ovplyvňuje návrh šírkového usporiadania, ktorý musí byť týmto podmienkam prispôbený. Začiatok trasy je preto navrhnutý na priečne usporiadanie MO1k 4/4/30 z tab. na str. 48 v ČSN 73 6110 [2], ktorá prislúcha obr.22, str.47 ČSN 73 6110 [2], viď obr.19. Toto priečne usporiadanie platí do staničenia KM= 0,134 38.



Obrázok 20: Šírkové usporiadanie na začiatku trasy od ZÚ=0,000 00 do KM=0,134 38
a od KM=0,676 00 do KÚ=KT=0,739 62

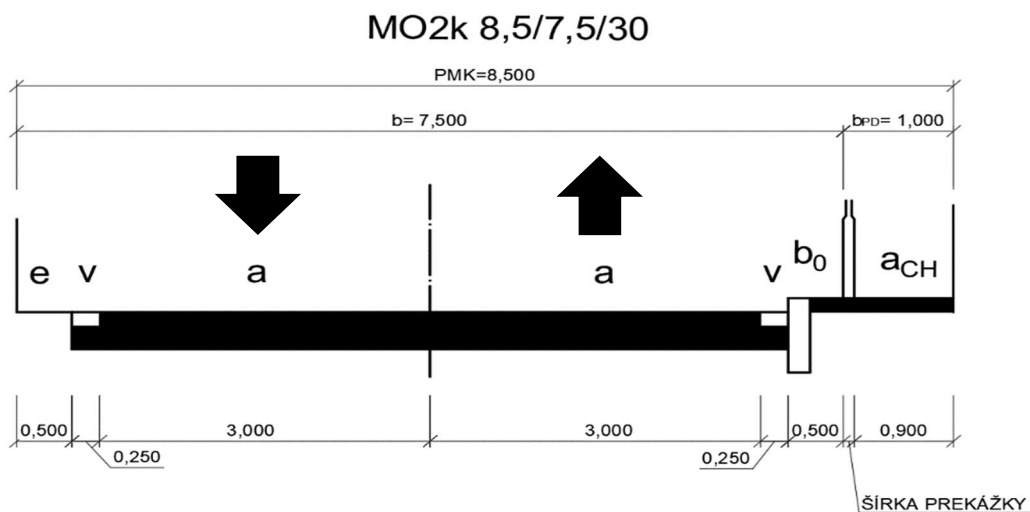
Následne sa priečne usporiadanie rozšíri na MO1k 5/4/30 z tab. k obr. 18,19 zo str. 46, vid' obr.20 a pokračuje až do staničenia KM= 0,293 25.



Obrázok 19: Rozšírenie priečného usporiadania od staničenia KM=0,134 38 do KM= 0,293 25

Toto priečne usporiadanie bolo zvolené z dôvodu umožnenia pohybu chodcov v danej lokalite. Chodník je navrhnutý s najmenšou dovolenou šírkou podľa vyhlášky MMR ČR č.369/2001 Sb. [11].

Trasa ďalej pokračuje pozdĺž nášho záujmového územia, kde je možnosť trasu rozšíriť. Konkrétne na priečne usporiadanie podľa obr.20, str.47 v ČSN 73 6110 [2], rozšírené o pruh pre chodcov MO2k 8,5/7,5/30 vid' obr.21, až do staničenia KM= 0,650 00.



Obrázok 21: Priečne usporiadanie pozdĺž záujmového. územia od KM=0,293 25 do KM=0,650 00

Rozšírenie z jednopruhovej komunikácie na dvojpruhovú v staničení KM=0,293 25 bude realizované plynule s nárastom 1:20 z oboch strán súčasne. Opätovné zúženie na jednopruhovú komunikáciu v staničení KM= 0,650 00 bude prebiehať z ľavej strany plynule v sklone 1:20, zatiaľ čo na pravej strane bude vybudovaná výhybňa, ktorej ramená budú spájať obe šírky jazdných pruhov.

V záverečnej časti druhej varianty je z dôvodu vedenia trasy medzi pozemkami, do ktorých sa nebude zasahovať, nutné opäť zúžiť priečne usporiadanie, vid' obr. 22.



Obrázok 22: Pohľad na zúženú koncovú časť trasy

Toto priečne usporiadanie je totožné so šírkovým usporiadaním na začiatku trasy, konkrétne MO1k 4/4/30 podľa ČSN 73 6110[2], viď. obr.20. Jednopruhové priečne usporiadanie je navrhnuté od staničenia KM= 0,676 00 až do staničenia KÚ=KT=0,739 26. Prehľadný popis priečných usporiadaní na trase s prislúchajúcimi staničeniami je znázornený na obr.23.



Obrázok 23:Prehľad priečných usporiadaní v 2. variante

Konštrukcia vozovky bude stanovená podľa TP 170 [8], upresnená bude až v ďalšom, vyššom stupni projektovej dokumentácie. Predpokladá sa, že kryt vozovky bude asfaltobetónový a nespevnená krajnica v staničeniach od ZÚ=0,000 00 do KM=0,134 38 a od KM=0,641 96 do KÚ=KT2=0,739 62 bude vydláždená, pre umožnenie pohodlného pohybu chodcom.

Nárožia na križovatkách sa prispôbilibo vozidlám, ktoré budú na trase premávať, pričom na komunikácií tretej triedy boli nárožia navrhnuté v súlade s ČSN 73 6102 [4] tab.10, str.55, zatiaľ čo nárožia na mestských komunikáciách boli navrhnuté podľa tabuľky 35, str.113 v ČSN

73 6110 [2]. Konkrétne hodnoty polomerov jednotlivých nároží sú zaznačené vo výkrese druhej varianty a vypočítané vytyčovací prvky nároží sa nachádzajú v prílohe č.2

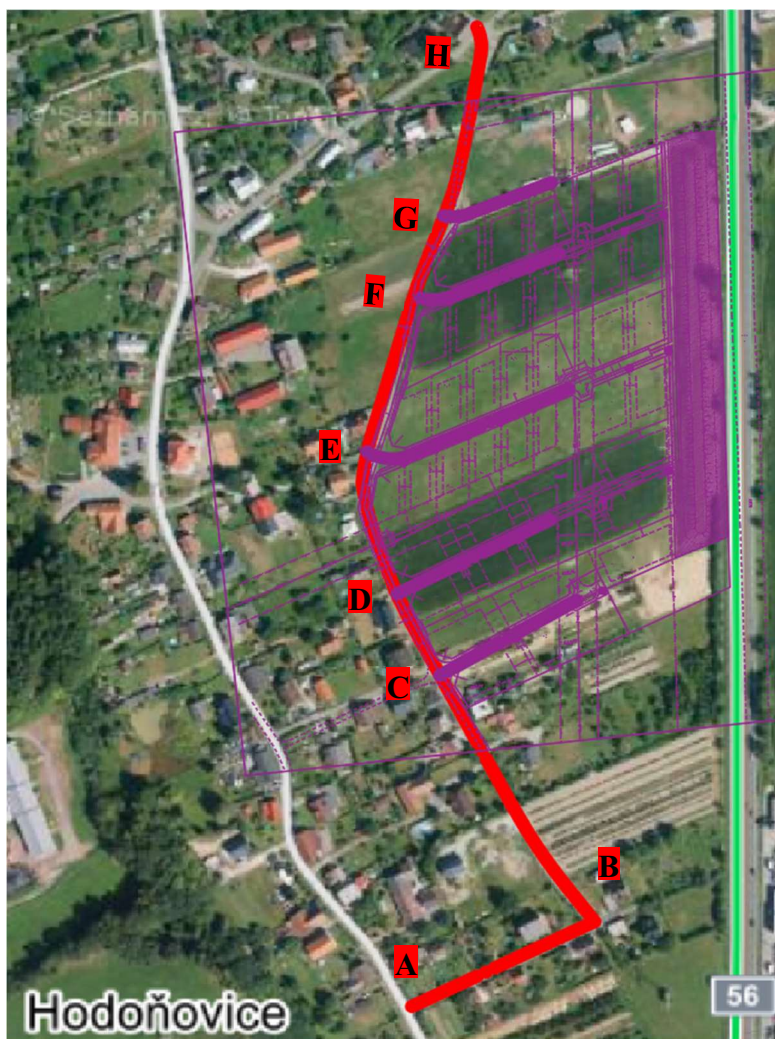
2.4.2 Odvodnenie

V prvom úseku trasy pri konštrukcii s nespevnenou komunikáciou bude odvodnenie riešené pomocou pozdĺžneho a priečneho sklonu, pričom sa predpokladá vsiaknutie vody do príľahlej nespevnenej krajnice. V ďalšom úseku trasy od $KM=0,134\ 38$ až do $KM=0,293\ 25$ bude odvodnenie realizované pomocou pozdĺžneho vodiaceho prúžku s drážkou podľa 7.5.1 str.27 v ČSN 73 6110 [2]. Tento pozdĺžny prvok bude osadený pozdĺž obrubníka. Od komunikácie bude odlíšený kontrastnou červenou farbou a zvedený bude do príľahlých vtokových miest. Keďže sa jedná o priečne usporiadanie s jedným jazdným pruhom, sklon vozovky bude vybudovaný podľa 9.5.2, str.52 v ČSN 73 6110[2] v jednostrannom sklone. Predpokladá sa, že tento sklon bude smerovať v druhej časti trasy od $KM=0,134\ 38$ k odvodňovacím vodiacim prúžkom s drážkou. Tretia časť trasy s dvojpruhovou komunikáciou bude v priamej časti v strechovitom sklone 2,5%, zatiaľ čo v oblúkoch bude dostredný sklon stanovený podľa ČSN 73 6101 [3], pričom voda bude odvedená z krytu vozovky do nespevnenej časti krajnice alebo postranne vybudovaných mikroštrbinových trúb. V poslednej časti trasy od $KM=0,676\ 00$ do $KÚ=KT2=0,739\ 62$ sa predpokladá rovnaký spôsob odvedenia vody z vozovky a to ten, že bude odvedená jednostranným sklonom k nespevnenej krajnici, do ktorej bude vsiaknutá.

2.4.3 Rozhľadové pomery

Druhá varianta zasahuje do vypracovanej architektonickej štúdie, a preto je nutné vyriešiť nielen kríženia navrhovanej účelovej komunikácie so súčasnými komunikáciami, ale aj vzniknuté kríženia s architektonickou štúdiou. Overované miesta kríženia boli označené písmenami *A* až *H* a sú znázornené na obr.24.

Rozhľady na križovatkách *A, B* a *H* sú ekvivalentné k rozhľadom na križovatke *A, B* a *C* z prvej varianty. Zvyšné rozhľady *C* až *G* sa určovali tak, aby vyhovovali podmienkam pre rozhľad podľa ČSN 73 6102 [4]. V súlade s bodom 12.7, str.94 v ČSN 73 6110 [2] sa určili odvesny rozhľadových trojuholníkov pri rýchlosti 30km/h a vonkajšia hrana príľahlého jazdného pásu. Prehľadné rozmery rozhľadových trojuholníkov na jednotlivých križovatkách sú vypísané v tabuľke 3.



Obrázok 24: Označenie križovatiek na trase v 2. variante

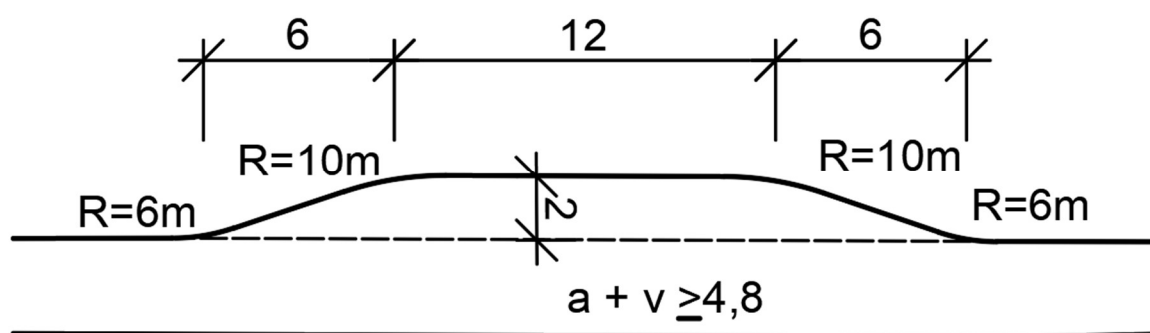
Tabuľka 3: Dĺžky strán rozhl'adových trojuholníkov v 2. Variante

	A	B	C	D	E	F	G	H
Dz [m]	45	20	20	20	20	20	20	35
n [m]	3	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
X [m]	-	36	-	-	-	-	-	-

Do overovaných rozhľadov pre druhú skupinu vozidiel podľa tab.17, str.70 v ČSN 73 6102 [4] zasahujú prekážky vyššie ako je stanovené v 5.2.9.1.6, str.69 v ČSN 73 6102 [4] čo je 1,75 m na križovatke B a pre vozidla prvej skupiny podľa rovnakej tabuľky zasahujú prekážky vyššie ako 0,75 m na križovatke s označením C. Z tohto dôvodu sa budú musieť určiť opatrenia minimalizujúce nebezpečenstvo ako sú napr. dopravné značenie alebo zrkadlá.

2.4.4 Výhybne

Návrhom jednopruhových obojsmerných komunikácií je podľa poznámky k obrázkom 22 a 23 na str.48 v ČSN 73 6110 [2] nutné na trase zabezpečiť každých 80-100 m miesta slúžiace pre vyhnutie sa vozidlám idúcim oproti sebe. Pre tieto účely budú na trase vybudované tri výhybne. Tvar výhybne je stanovený podľa obr.74, str.106 v ČSN 73 6110 [2] a rozmery sú závislé najmä od typu vozidiel, ktoré budú na trase premávať. Konkrétne rozmery výhybní sú bližšie zaznačené na obr.25.



Obrázok 25: Rozmery výhybní

Prvá výhybňa začína od staničenia KM=0,050 00 do staničenia KM= 0,076 00. Druhá výhybňa bola navrhnutá od staničenia KM=0,204 00 do KM=0,230 00. Tretia a zároveň posledná výhybňa slúži na plynulý prechod z dvojpruhovej komunikácie do jednopruhovej, začína od staničenia KM=0,650 00 a končí v staničení KM=0,676 00. Približná poloha výhybní na trase je zaznačená v obr.26.



Obrázok 26: Približná poloha výhybní v 2. variante

2.4.5 Zrovnanie výhod a nevýhod

Výhody:

- využitie a zrekonštruovanie súčasných komunikácií, ktorých oprava by bola v budúcnosti nutná,
- zníženie ceny oproti návrhu prvej varianty,
- optimálne ekonomicko-funkčné riešenie.

Nevýhody:

- využitie jednopruhových komunikácií s obojsmernou premávkou,
- zásah do okolitých pozemkov napriek tomu, že má trasa v niektorých miestach iba jeden jazdný pruh,
- trasa pozostáva z veľa smerových oblúkov.

2.5 TRETIA VARIANTA

Tretia a posledná varianta si je značne podobná s druhou variantou z hľadiska šírkového usporiadania a samotného vedenia trasy. Trasa sa však od predchádzajúcej líši tým, že rekonštrukcia komunikácie pozdĺž záujmového územia, konkrétne od staničenia KM=0,293 25 do staničenia KM= 0,641 96, sa nechá v réžii architektonickej štúdie a návrh varianty bude riešiť iba vjazd a výjazd z územia, pričom sa na komunikáciách využije systém jednosmeriek.

Trasa začína v rovnakom mieste ako predchádzajúca varianta vid'. obr.17. Na konci tejto neoznačenej komunikácie pokračuje trasa vľavo po stávajúcej komunikácii, na ktorej bude umožnený pohyb vozidiel iba v jednom smere. Nachádza sa tu prvý prostý smerový oblúk s polomerom $R=350$ m a so staničeniami TK1=0,152 06 a KT1=0,212 66 následne v staničení KM=0,293 25 sa trasa napája na os komunikácie ktorej rekonštrukcia bude vychádzať z architektonickej štúdie. Súčasťou tejto rekonštrukcie bude aj súčasná komunikácia v staničení KM=0,321 05, na tejto miestnej komunikácii sa taktiež navrhuje úprava na jednosmerne povolený smer jazdy. Nový návrh varianty sa uvažuje až od staničenia KM=0,641 96, ktorý slúži ako výjazd zo záujmového územia a pripojenie na stávajúcu miestnu neoznačenú komunikáciu. V tejto záverečnej časti trasy sa nachádza druhý a zároveň posledný prostý kružnicový smerový oblúk s polomerom $R=30$ m a staničeniami TK2=0,723 00 a KÚ=KT2=0,741 25. Prehľadné vedenie trasy s vyznačením smerových oblúkov je na obr.27.



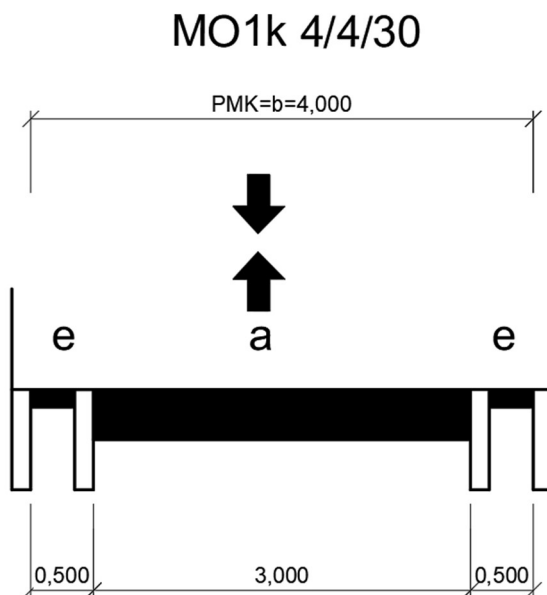
Obrázok 27: Vedenie trasy 3.varianty s vyznačením jednotlivých oblúkov

— Stávajúci stav

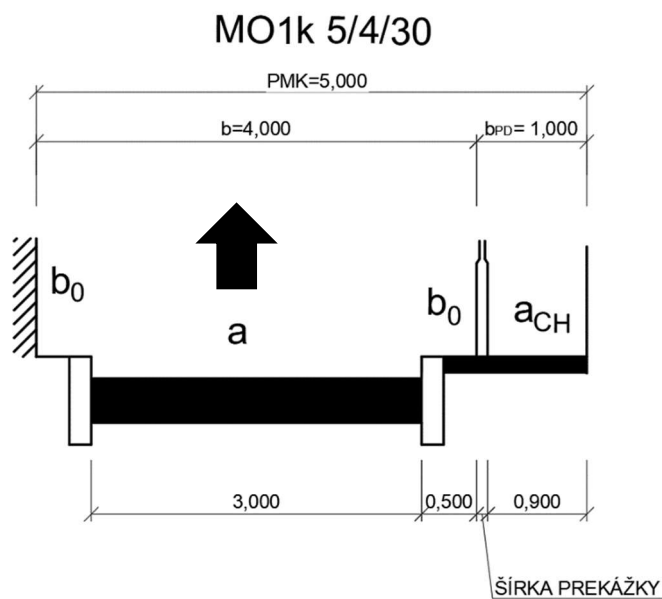
— Nový stav

2.5.1 Šírkové usporiadanie

Trasa sa začína na rovnakom mieste ako druhá varianta, vid' obr.1. Trasa vedená medzi domami nám umožňuje iba obmedzené šírkové usporiadanie. Konkrétne sa jedná o šírkové usporiadanie z predošlej varianty, čiže MO1k 4/4/30 podľa tabuľky k obrázkom 22 a 23 na str. 48, vid' obr.28. Toto šírkové usporiadanie začína od staničenia ZÚ= 0,000 00 až k staničeniu KM= 0,134 38. Od tohto staničenia sa navrhuje rozšíriť priečne usporiadanie na MO1k 5/4/30 z tab. k obr. 18,19 zo str. 46 až do staničenia KM=0,293 25. Pre bližšiu predstavu, vid' obr.29. Chodník pre peších sa napojí na architektonickú štúdiu. Ďalej sa šírkové usporiadanie bude prispôbovať návrhu architekta s tým, že na miestnej neoznačenej komunikácii v staničení KM=0,321 05 smerujúcej ku komunikácii III/48412 bude povolená iba jednosmerná premávka.



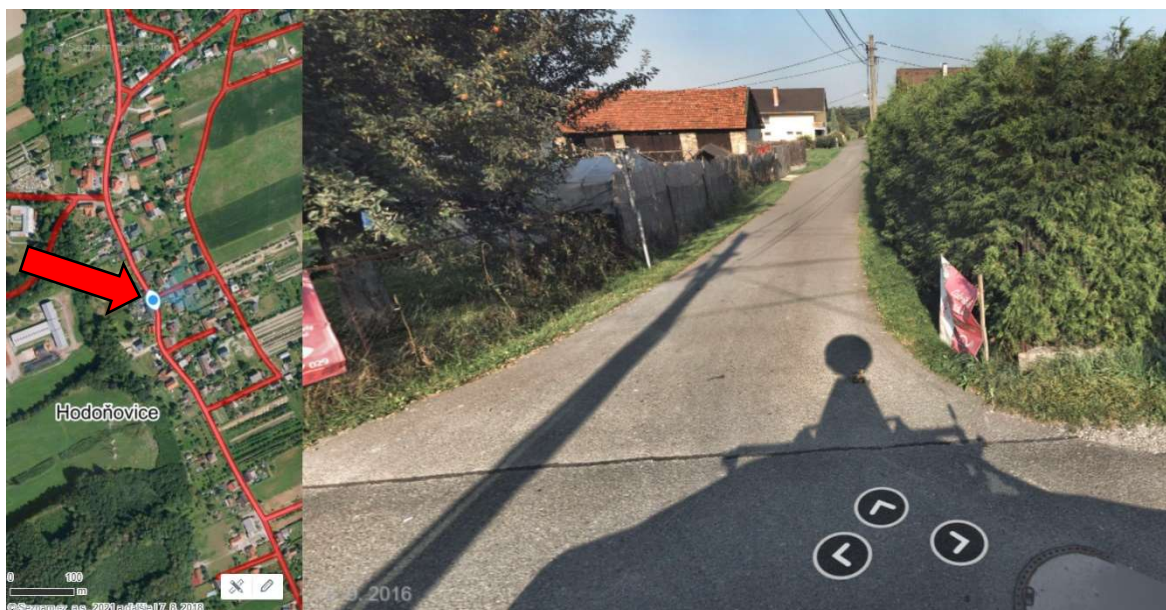
Obrázok 29: Šírkové usporiadanie začiatku trasy od $ZÚ=0,000\ 00$ do $KM=0,134\ 38$
a od $KM=0,624\ 01$ do $KÚ=KT=0,741\ 25$



Obrázok 28: Rozšírenie priečneho usporiadania od $KM=0,135\ 38$ do $KM=0,293\ 25$

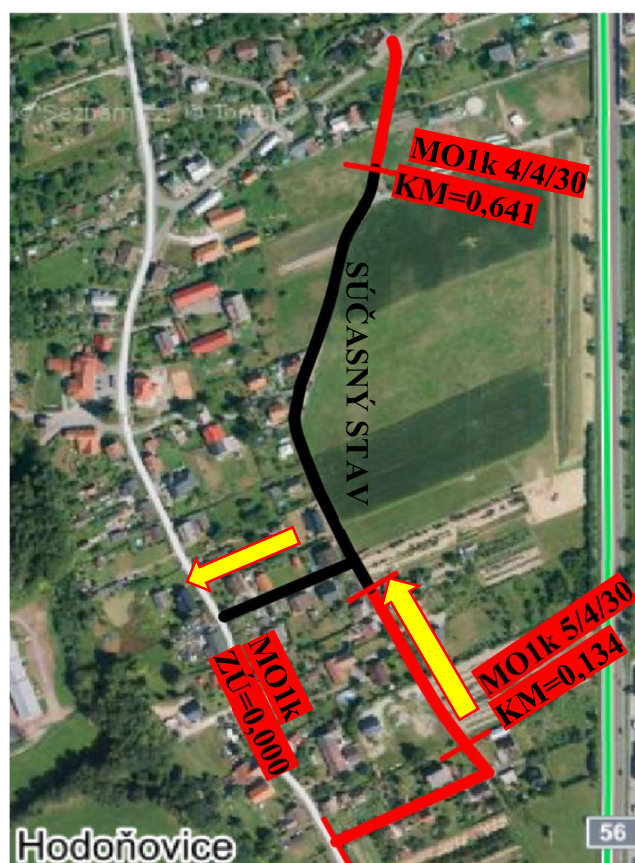
Nový návrh začína až od staničenia $KM=0,641\ 96$, kde je nutné trasu zúžiť z dôvodu malého priestoru medzi pozemkami rovnako ako je tomu aj v predchádzajúcej variante a to na rovnaké priečne usporiadanie ako na začiatku trasy, konkrétne na MO1k 4/4/30 podľa ČSN 73 6110 [2], vid' obr.28. Toto zúženie bude plynule prebiehať od staničenia $KM=0,624\ 01$ do $KÚ=KT2=0,741\ 25$

Na trase je ďalej nutné upraviť funkčnosť jednej dodatočnej komunikácie. Táto neoznačená miestna komunikácia by sa upravila na jednosmernú cestu. Pohľad na dodatočne upravovanú komunikáciu, vid' obr. 30.



Obrázok 31: Pohľad na dodatočné upravenú trasu

Prehľadný popis priečných usporiadaní na trase s prislúchajúcimi staničeniami a povoleným smerom jazdy v jednosmerkách je znázornený na obr.31



Obrázok 30: Prehľad priečných usporiadaní v 3.variante a znázornenie povoleného smeru jazdy v jednosmerkách

Konštrukcia vozovky bude stanovená podľa TP 170 [8], upresnená bude až v ďalšom, vyššom stupni projektovej dokumentácie. Predpokladá sa, že kryt vozovky bude asfaltobetónový a nespevnená krajnica na trase bude vydláždená v staničeniach od $ZÚ=0,000\ 00$ do $KM=0,134\ 38$ a od $KM=0,641\ 96$ do $KÚ=KT=0,741\ 25$. Úprava dlažbou sa predpokladá aj pri vybudovanom chodníku.

Nárožia na križovatkách sa prispôbilibo vozidlám, ktoré budú na trase premávať, pričom na komunikácii tretej triedy boli nárožia navrhnuté v súlade s ČSN 73 6102 [4] tab.10, str.55, zatiaľ čo nárožia na mestských komunikáciách boli navrhnuté podľa tabuľky 35, str.113 v ČSN 73 6110 [2]. Konkrétne hodnoty polomerov jednotlivých nároží sú zaznačené vo výkrese tretej varianty a vypočítané vytyčovací prvky nároží sa nachádzajú v prílohe č.2

2.5.2 Odvodnenie

Keďže na začiatku má trasa o priečne usporiadanie s jedným jazdným pruhom, kryt vozovky je vybudovaný podľa 9.5.2, str.52 v ČSN 73 6110 [2] v jednostrannom sklone. Voda bude tým pádom odvádzaná z koruny vozovky pozdĺžnym a priečnym sklonom do príľahlej nespevnenej komunikácie, kde sa predpokladá jej vsiaknutie. Neskôr od staničenia $KM=0,134\ 38$ do $KM=0,293\ 25$ bude voda odvádzaná do príľahlého pozdĺžneho vodiaceho prúžku podľa 7.5.1 str.27 v ČSN 73 6110 [2], tento pozdĺžny prvok bude osadený pozdĺž jednej strany obrubníka podľa toho, kam smeruje jednosmerný sklon a s ním aj odtekajúca voda. Vodiaci prúžok bude od komunikácie odlíšený kontrastnou červenou farbou a zvedený bude do príľahlých vtokových miest. V poslednej časti trasy od $KM=0,641\ 96$ do $KÚ=KT=0,741\ 25$ sa predpokladá odvedenie vody z vozovky jednostranným sklonom k nespevnenej krajnici, do ktorej bude vsiaknutý.

2.5.3 Rozhľadové pomery

Na trase sa overovali iba dva rozhľady, konkrétne sa jedná o rozhľady na začiatku a na konci trasy. Tieto rozhľady sú rovnaké ako vo variante dva. Oba rozhľady splňujú podmienky stanovené normou ČSN 73 6102 [4], pričom dĺžky odvesien rozhľadového trojuholníka na začiatku trasy vychádzajú z dĺžky potrebnej pre zastavenie vozidla D_z z tabuľky 8, str.22 v ČSN 73 6101 [3] pre 50km/h čo je 45 m a dĺžky odvesien na konci trasy sú stanovené bodom 12.7, str.94 v ČSN 73 6110 [2] pre 50km/h čo činí 35 m. Vykreslenie rozhľadových pomerov sa nachádza vo výkrese tretej varianty.

2.5.4 Výhybne

Odôvodnenie návrhu výhybní na trase s jednopruhovými obojsmernými komunikáciami bolo bližšie popísané v bode 2.4.4 *Výhybne* a konkrétne rozmery výhybní použitých v tretej variante trasy sú znázornené na obr.25. Prvá výhybňa začína staničením KM=0,050 00 a končí KM=0,076 00 a druhá, posledná výhybňa, má staničenia KM=0,650 00 a KM=0,676 00 rovnako ako výhybne v predchádzajúcej variante, vid' obr.26.

2.5.5 Výhody:

- nízka finančná náročnosť,
- minimálny zásah do okolitých parciel,
- zrekonštruovanie komunikácií, ktoré sa plánovali v budúcnosti rekonštruovať,
- využitie jednosmeriek pri jednopruhových komunikáciách je bezpečnejšie.

Nevýhody:

- trasa má jeden jazdný pruh,
- je nutné vybudovanie výhybní, aj napriek využitiu jednosmeriek,
- zložitejšie napojenie na komunikácie z architektonickej štúdie.

3 ZROVNANIE JEDNOTLIVÝCH VARIANT

Všetky varianty boli vyhovujúce pre overenie vlečnými krivkami na prechod vozidla na zvoz komunálneho odpadu podľa TP 171 [5], pomocou programu Vehicle Tracking. To znamená, že každá trasa by pomohla k zvýšeniu bezpečnosti a plynulosti premávky. To isté platí aj pre pohodlný pohyb vozidiel na zvoz komunálneho odpadu v záujmovej oblasti.

Vedením prvej trasy v nezastavanom území a pozdĺž valu sa zníži množstvo križených bodov, čím sa minimalizuje riziko vzniku nehody. Keďže je trasa širšia a zároveň vedená v extraviláne, pozitívne vplýva na vodiča. Súčasťou varianty je aj rekonštrukcia stávajúcej nespevnenej komunikácie, ktorú určite ocenia ako cyklisti tak aj chodci. Zvolením vedenia trasy novým, ale nevysporiadaným územím, je na úkor ceny, čo je určite značnou nevýhodou pre obec. Zvlášť s vedomím, že komunikácie, ktoré už v súčasnosti existujú, len sú nevyhovujúce by sa mali v budúcnosti rekonštruovať.

Kvôli tomuto faktu zahrňuje vedenie dvoch ďalších variant riešenie s použitím už stávajúcich komunikácií. V druhej variante sa využíva riešenie zahrňujúce jednopruhovú obojsmernú komunikáciu s výhybnami v miestach, kde nie je dostatočný priestor, pričom šírkové usporiadanie týchto komunikácií sa prispôsobuje miestnym podmienkam. Riešenie je lacnejšie a zároveň už zahŕňa rekonštrukciu veľkej časti súčasných komunikácií. Trasa sa pozdĺž záujmovej oblasti rozširuje na komunikáciu s dvoma jazdnými pruhmi, čo zaručuje, že komunikácia nebude vyťažená ani v budúcnosti. Žiaľ, trasa s obojsmernou premávkou na jednopruhovej komunikácii je značne nepohodlná. Obzvlášť pri rozrastajúcom sa území hrozí riziko zahltenia premávky. Pri použití nižšej kvality materiálov či už v podloží alebo na kryte vozovky môže dôjsť k častým poškodeniam, výtlkom alebo poruchám zvaným „koľajnice“, čo by si vyžadovalo časté opravy. Pri variante s takýmto riešením je pravdepodobné, že sa vozidlá budú snažiť vyhnúť nachádzaniu na nespevnenej krajnici, čo môže časom spôsobiť pri neskonsolidovanej krajnici rozvláčenie a následne poškodenie samotného podlažia komunikácie. Opravy takýchto rozsiahlych poškodení sú značne náročné a často sa po neprofesionálnej oprave cyklicky vracajú.

Prílišnému používaniu jednopruhových komunikácií sa snaží zabrániť tretia varianta, v ktorej sa dosiahne požadované odbremenenie komunikácií úpravou týchto častí trasy na komunikáciu s povolením jazdy vozidiel iba v jednom jazdnom pruhu. Samotná varianta žiaľ neposkytuje riešenie obsluhy celého územia a spolieha sa na architektonickú štúdiu.

4 MULTIKRITERIÁLNE HODNOTENIE

Výber najvhodnejšej varianty trasy sa docieli pomocou multikriteriálneho hodnotenia ktoré bude odrážať jednotlivé aspekty každej trasy.

Jednotlivým porovnávaným kritériám každej varianty budú pridelené váhy dôležitosti. Po pridelení jednotlivých váh dostane každá z variant určitý počet percent od 0-100 %, ktoré budú verne odrážať stav v navrhnutej variante, kde 0 % je najmenej a 100 % je najviac. Po vynásobení získaných percent obdržanou váhou dôležitosti dostaneme konkrétny počet bodov pre každú variantu. Pričom varianta s najväčším počtom bodov bude pre nás najvhodnejšia.

4.1 Hodnotiace aspekty variant

Bezpečnosť (B): Jeden z najdôležitejších faktorov, na ktorý sa musí dohliadnuť za akýchkoľvek podmienok, je práve bezpečnosť. Aj keď sú všetky trasy navrhnuté podľa platných noriem a technických požiadaviek, niektoré z trás sú bezpečnejšie ako ostatné a tento fakt sa tým pádom musí odzrkadliť aj v jednotlivom hodnotení.

Finančná náročnosť (FN): V súčasnosti je práve finančná náročnosť aspekt, na ktorý sa pri výbere víťaznej varianty prihliada najviac. Z tohto dôvodu bude mať práve finančná náročnosť v multikriteriálnom hodnotení vysokú váhu. Je to pochopiteľné, keďže obce a mestá sa snažia rozpočet ušetriť za každých okolností. Žiaľ toto zníženie ceny prípadne veľakrát na úkor kvalitnejších materiálov alebo bezpečnosti. Varianta, ktorá je lacnejšia, bude mať najviac percent a naopak, najdrahšia varianta bude mať percent najmenej. Pre približné nacenenie sa využila konštrukcia vozovky D1-N-5-VI-PIII podľa TP 170 [8]. Nacenenie jednotlivých variant sa nachádza v prílohe č.3.

Rekonštrukcia stávajúcich komunikácií (RSK): V každej variante trasa využíva určitú dĺžku už stávajúcich komunikácií, ale keďže sa v budúcnosti plánujú tieto komunikácie zrekonštruovať, musí sa to uvážiť aj pri voľbe najvhodnejšej varianty. Varianta v najväčšom podielom zrekonštruovania stávajúcich komunikácií bude mať najviac percent.

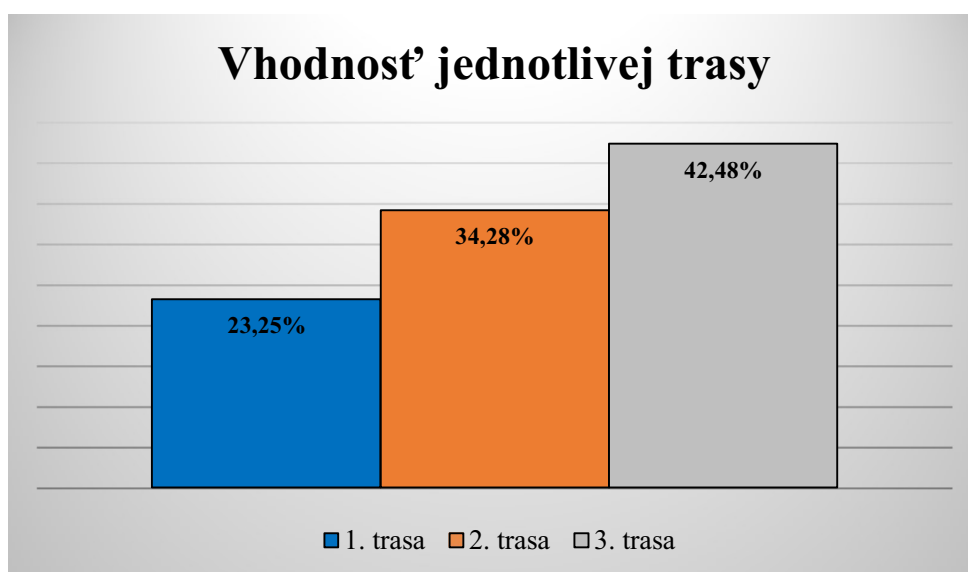
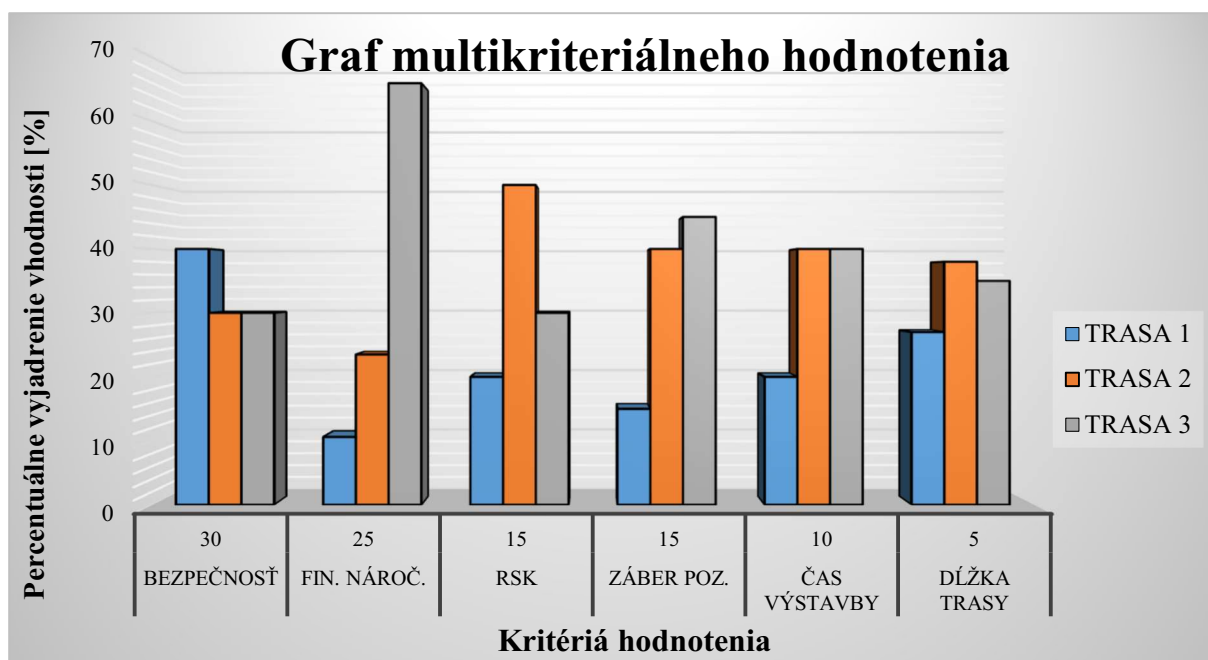
Záber pozemkov (ZP): Záber pozemkov sa odzrkadlí aj vo finančnej náročnosti, ale zároveň pozemky zasiahnuté výstavbou si častokrát vyžadujú osobitý prístup z dôvodu, že je nutné tieto parcely vysporiadať, odkúpiť od rôznym majiteľov alebo sú označené vecným bremenom, čo môže byť niekedy zdĺhavý a náročný proces. Trasa s najviac dotknutými pozemkami bude mať najmenej percent.

Čas výstavby (ČV): Pri mnohých projektoch je dôležitý aj čas potrebný pre výstavbu. Komunikácia by mala byť zrealizovaná spolu s vybudovaným územím a to preto, aby bolo záujmové územie plne funkčné. Tomuto konkrétnemu aspektu sa veľmi ťažko prideluje percentuálne hodnotenie, pretože závisí od veľa nepredvídateľných okolností a práve týmto spôsobom budeme percentá ku každej variante pridelovať. Čím viac nepredvídateľných okolností, ktoré by predĺžili stavbu môže vzniknúť (hydro-geologický prieskum, nevysporiadaný pozemok, nutnosť opravy podlažia stávajúcej komunikácie, prístup vozidiel atď.), tým sa bude predpokladať dlhší čas potrebný na výstavbu. Varianta s najmenším počtom rizík bude mať najviac bodov.

Dĺžka trasy (DT): Posledným hodnotiacim kritériom bude dĺžka trasy. Toto kritérium bude mať menšiu váhu v porovnaní s ostatnými, pretože na ňom nezáleží v takej miere ako na predchádzajúcich, dôležitejších kritériách. Tento aspekt trasy bol do hodnotenia zahrnutý hlavne z dôvodu rozhodovania sa medzi variantami, ktoré budú mať na konci rovnaký počet bodov. Dĺžka trasy je totiž ľahko stanoviteľná pre každú variantu a teda sa k nim ľahko prideluje určitý počet percent.

Tabuľka 4: Zhodnotenie jednotlivých trás

KRITÉRIUM	VÁHA	PERCENTUÁLNE VYJADRENIE VHODNOSTI [%]		
		1	2	3
<i>Bezpečnosť</i>	30	40	30	30
<i>Fin. náročnosť</i>	25	10,6	23,5	65,9
<i>RSK</i>	15	20	50	30
<i>Záber poz.</i>	15	15	40	45
<i>Čas výstavby</i>	10	20	40	40
<i>Dĺžka trasy</i>	5	27	38	35
CELKOM	100	23,25%	34,28%	42,48%



Na základe multikriteriálneho hodnotenia sa najoptimálnejším riešením stal návrh tretej varianty.

5 ZÁVER

Cieľom bakalárskej práce bolo navrhnúť aspoň tri funkčné riešenia trás, ktoré by obsluhovali pripravované záujmové územie v lokalite Humenská („U Valu“) v Hodoňovicích, pretože komunikácie prislúchajúce tomuto územiu v súčasnosti sú nevyhovujúce pre vozidlá na zvoz komunálneho odpadu a záchranné zložky. Tieto komunikácie nie sú zároveň pripravené na zvyšujúcu sa intenzitu dopravy, ku ktorej po výstavbe domov a nasťahovaní sa nových majiteľov určite dôjde.

Prvá navrhnutá trasa vedie v nezastavanom území, pokračuje pozdĺž protihlukového valu a nakoniec sa napája na miestnu neoznačenú komunikáciu čo znamená, že veľká časť telesa komunikácie je vybudované na novo, ale zároveň je miera zrekonštruovaných súčasných komunikácií minimálna. Tento fakt sa snaží napraviť návrh druhej a tretej varianty, ktorého podstata vychádza práve zo zrekonštruovania týchto nevyhovujúcich komunikácií. Konkrétne druhá varianta zahŕňa rekonštrukciu celej trasy, od komunikácie III/48412 cez záujmové územie až po miestnu neoznačenú komunikáciu, zatiaľ čo návrh tretej varianty sa zaoberá predovšetkým napojením územia na súčasné komunikácie a strednú časť, rekonštrukciu komunikácie pozdĺž záujmového územia necháva na riešení architektonickej štúdie. Táto varianta zároveň navrhuje úpravu niektorých stávajúcich komunikácií na jednosmerné.

V poslednej časti práce sa spracováva multikriteriálne hodnotenie z ktorého vyplynulo, že najvhodnejším riešením je tretia varianta.

Bakalárska práca bola vypracovaná podľa platných noriem a technických požiadaviek.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A ZDROJOV

- [1] TP 225 - Prognóza intenzit automobilové dopravy, 2018. *Pjpk.cz* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/UST_001_0_8_TP/TP_225_2018__2_.pdf
- [2] ČSN 73 6110: *Projektování místních komunikací*, 2006. Praha: Český normalizační institut.
- [3] ČSN 73 6101: *Projektování silnic a dálnic*, 2018. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [4] ČSN 73 6102: *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*, 2012. Ed.2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [5] TP 171 - Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací, 2005. *Pjpk.cz* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_171.pdf
- [6] Vyhláška č. 398/2009 Sb., O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [7] TP 179 - Navrhování komunikací pro cyklisty, 2017. *Pjpk.cz* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, květen 2017 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_179_2017.pdf
- [8] TP 170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací - všeobecná část, katalog, návrhová metoda, 2004. *Pjpk.cz* [online]. Brno: Ministerstvo dopravy, listopad 2004 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_170.pdf
- [9] TP 65 - Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, 2013. *Pjpk.cz* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací, 2013[cit.2021-03-29].Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_65.pdf
- [10] zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- [11] MMR ČR č.369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečuje užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.
- [12] ČSN EN 1990: *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*, 2004. Praha: Český normalizační institut.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Hranice obce Baška	11
Obrázok 2: Vyznačenie hraníc Hodoňovic v Baške.....	12
Obrázok 3: Vyznačenie hlavných lokalít v oblasti Hodoňovic.....	13
Obrázok 4: Vyznačenie záujmovej oblasti v Hodoňovicih a nevyhovujúcich súčasných komunikácií.....	14
Obrázok 5: Pohľad na súčasný stav nespevnenej komunikácie a protihlukového valu	14
Obrázok 6: Vedenie trasy 1.varianty s vyznačením jednotlivých oblúkov.....	18
Obrázok 7: Šírkové usporiadanie trasy v nezastavanom území od ZÚ=0,000 00 do KM=0,400 00	19
Obrázok 8: Šírkové usporiadanie v zastavanom území od KM= 0,400 00 do KM= 0,694 37 a od KM=0,830 35 do KM=0,900 10.....	19
Obrázok 9: Šírkové usporiadanie s rozšírením pre chodcov a cyklistov od KM=0,694 37.....	20
Obrázok 10: Šírkové usporiadanie rozšírenia nespevnenej komunikácie	21
Obrázok 11: Prehľad priečných usporiadaní v 1.variante	22
Obrázok 12: Označenie križovatiek na trase v 1. variante	23
Obrázok 13: Rozhľad pri prechode pre chodcov	24
Obrázok 14: Približné rozmery spomaľovacieho vankúša.....	25
Obrázok 15: Sily od vozidla pôsobiace na šrob	26
Obrázok 16: Výsledný histogram funkcie spoľahlivosti.....	28
Obrázok 17: Pohľad na začiatok 2. varianty	30
Obrázok 18: Vedenie trasy 2.varianty s vyznačením jednotlivých oblúkov.....	31
Obrázok 20: Rozšírenie priečného usporiadania od staničenia KM=0,134 38 do KM= 0,293 25	32
Obrázok 19: Šírkové usporiadanie na začiatku trasy od ZÚ=0,000 00 do KM=0,134 38 a od KM=0,676 00 do KÚ=KT=0,739 62.....	32
Obrázok 21: Priečne usporiadanie pozdĺž záujmového. územia od KM=0,293 25 do KM=0,650 00	33
Obrázok 22: Pohľad na zúženú koncovú časť trasy	33
Obrázok 23:Prehľad priečných usporiadaní v 2. variante	34
Obrázok 24:Označenie križovatiek na trase v 2. variante	36
Obrázok 25: Rozmery výhybní	37

Obrázok 26: Približná poloha výhbní v 2. variante.....	37
Obrázok 27: Vedenie trasy 3.varianty s vyznačením jednotlivých oblúkov.....	39
Obrázok 29: Rozšírenie priečneho usporiadania od KM= 0,135 38 do KM=0,293 25	40
Obrázok 28: Šírkové usporiadanie začiatku trasy od ZÚ=0,000 00 do KM=0,134 38 a od KM=0,624 01 do KÚ=KT=0,741 25.....	40
Obrázok 31: Prehľad priečných usporiadaní v 3.variante a znázornenie povoleného smeru jazdy v jednosmerkách.....	41
Obrázok 30: Pohľad na dodatočné upravenú trasu.....	41

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1:Dĺžky strán rozhl'adových trojuholníkov v 1. variante.....	24
Tabuľka 2: Doporučené hodnoty návrhovej pravdepodobnosti pd	27
Tabuľka 3: Dĺžky strán rozhl'adových trojuholníkov v 2. Variante.....	36
Tabuľka 4: Zhodnotenie jednotlivých trás	46

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č.1 - Výpočet vytyčovacích prvkov smerových oblúkov

Príloha č.2 - Výpočet vytyčovacích prvkov nároží

Príloha č.3 – Nacenenie jednotlivých variant

ZOZNAM VÝKRESOV

1.Varianta_1z3

1.Varianta_2z3

1.Varianta_3z3

2.Varianta_1z3

2.Varianta_2z3

2.Varianta_3z3

3.Varianta_1z3

3.Varianta_2z3

3.Varianta_3z3

Príloha č.1

Výpočet vytyčovacích prvkov smerových oblúkov.

KRUŽNICOVÝCH OBLÚKOV S PRECHODNICAMI

	1. Varianta		2. Varianta			
Vyt. prvok	VB1	VB2	VB2	VB3	VB4	VB5
R= [m]	50	400	200	50	350	175
L= [m]	30	30	30	30	30	30
α_s = [°]	74,53	10,76	9,83	34,72	5,05	11,23
τ_k = [rad]	0,30	0,04	0,075	0,3	0,043	0,086
α_0 = [°]	74,53	10,76	1,24	0,34	0,141	1,41
Xk= [m]	29,73	30,00	29,98	29,73	29,99	29,98
Yk= [m]	2,98	0,37	0,75	2,98	0,43	0,86
Xs= [m]	14,96	15,00	15,00	14,96	15,00	15,00
m=ΔR= [m]	0,75	0,09	0,19	0,75	0,107	0,214
z= [m]	0,75	0,09	0,93	3,17	0,45	1,06
T= [m]	14,96	15,00	32,22	30,82	30,44	32,22
d0= [m]	65,04	75,10	4,32	0,30	0,86	4,29
O0= [m]	125,04	135,10	64,32	60,30	60,86	64,29
A= [m]	38,73	109,54	77,46	38,73	102,47	72,46

PROSTÝCH KRUŽNICOVÝCH OBLÚKOV

	1.Varianta	2. Varianta	3.Varianta	
Vyt. prvok	VB3	VB6	VB1	VB2
R= [m]	50	30	350	30
α_s = [°]	26	34,85	9,92	34,85
T= [m]	11,54	9,42	30,38	9,42
O= [m]	22,69	18,25	60,60	18,25
z= [m]	1,32	1,44	1,32	1,44
Xkk= [m]	11,25	8,98	30,26	8,98
Ykk= [m]	1,28	1,38	1,31	1,38

Príloha č.2

Výpočet vytyčovacích prvkov nároží

1. VARIANTA

	N1	N2
R [m]	10	10
α [°]	90	75
T [m]	10	7,67
O [m]	15,71	13,09
z [m]	4,14	2,6

2. VARIANTA

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
R [m]	10	8	6	6	6	10	10
α [°]	90	103	77	86	10	105	75
T [m]	10	10,06	4,77	5,6	7,15	13,03	7,67
O [m]	15,71	14,38	8,06	9,00	10,47	18,33	13,09
z [m]	4,14	4,85	1,67	2,2	3,33	6,43	2,60

3. VARIANTA

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
R [m]	10	10	6	6	6	10	10
α [°]	90	103	77	86	100	105	75
T [m]	10	12,57	4,77	5,6	7,15	13,03	7,67
O [m]	15,71	17,98	8,06	9,00	10,47	18,33	13,09
z [m]	4,14	6,06	1,67	2,2	3,33	6,43	2,60

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4
KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Názov stavby	Dopravné riešenie prístupových ciest do lokality Humenská (U Valu) v Hodoňovicih	JKSO	
Názov objektu	1.Varianta	EČO	
		Miesto	Raková
		IČO	IČ DPH
Objednávateľ	VŠB-TUO		
Projektant	Marián Kajánek		
Zhotoviteľ			
Spracoval	Marián Kajánek		
		CPV	
		CPA	

Rozpočet číslo

Dňa
 23.04.2021

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

Merné a účelové jednotky					
Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

Rozpočtové náklady v EUR									
A	Základné rozp. náklady			B	Doplnkové náklady			C	Vedľajšie rozpočtové náklady
1	HSV	Dodávky	277 801,15	8	Práca nadčas	0,00	13	GZS	0,00
2		Montáž	53 450,84	9	Bez pevnej podl.	0,00	14	Projektové práce	0,00
3	PSV	Dodávky	0,00	10	Kultúrna pamiatka	0,00	15	Sťažené podmienky	0,00
4		Montáž	0,00	11		0,00	16	Vplyv prostredia	0,00
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Iné VRN	0,00
6		Montáž	0,00				18	VRN z rozpočtu	0,00

7	ZRN (r. 1-6)	331 251,99	12	DN (r. 8-11)		19	VRN (r. 13-18)	0,00
20	HZS	0,00	21	Kompl. činnosť	0,00	22	Ostatné náklady	0,00
Projektant Dátum a podpis Objednávateľ Dátum a podpis Zhotoviteľ Dátum a podpis				Pečiatka Pečiatka Pečiatka		D Celkové náklady		
						23	Súčet 7, 12, 19-22	331 251,99
						24	DPH 20,00 % z 331 251,99	66 250,40
						25	Cena s DPH (r. 23-24)	397 502,39
						E Prípochty a odpochty		
						26	Dodávky zadávateľa	0,00
						27	Kľzavá doložka	0,00
						28	Zvýhodnenie + -	0,00

ROZPOČET

Stavba: Dopravné riešenie prístupových ciest do lokality Humenská (U Valu) v Hodoňovicích

Objekt: 1.Varianta

Objednávateľ: VŠB-TUO

Zhotoviteľ:

Miesto: Raková

Spracoval: Marián Kajánek

Dátum: 23. 4. 2021

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom	Hmotnosť celkom
----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------	-----------------

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

HSV

Práce a dodávky HSV

331 251,99 4 800,579

1 Zemné práce 8 060,50 0,051

1	111101102.S	Odstránenie trávín a trstia s príp. premiestnením a uložením na hromady do 50 m, pri celk. ploche nad 1000 do 10000m2	m2	2 000,000	0,07	140,00	0,000
2	111201101.S	Odstránenie krovín a stromov s koreňom s priemerom kmeňa do 100 mm, do 1000 m2	m2	1 000,000	1,77	1 770,00	0,000
3	111201402.S	Spálenie krovín a stromov s priemerom kmeňa do 100 mm na hromadách pre plochu nad 100 do 1000m2	m2	1 000,000	0,31	310,00	0,050
4	112201101.S	Odstránenie pŕov na vzdial. 50 m priemeru nad 100 do 300 mm	ks	50,000	8,57	428,50	0,001
5	121101113.S	Odstránenie ornice s premiestn. na hromady, so zložením na vzdialenosť do 100 m a do 10000 m3	m3	1 200,000	0,87	1 044,00	0,000
6	162401141.S	Vodorovné premiestnenie výkopku po spevnenej ceste z horniny tr.1-4, nad 1000 do 10000 m3 na vzdialenosť do 1500 m	m3	1 200,000	1,85	2 220,00	0,000
7	162501143.S	Vodorovné premiestnenie výkopku po spevnenej ceste z horniny tr.1-4, nad 1000 do 10000 m3, príplatok k cene za každých ďalších a začatých 1000 m	m3	1 200,000	0,19	228,00	0,000
8	167102102.S	Nakladanie neuľahnutého výkopku z hornín tr.1-4 nad 1000 do 10000 m3	m3	1 200,000	1,03	1 236,00	0,000
9	171201203.S	Uloženie sypaniny na skládky nad 1000 do 10000 m3	m3	1 200,000	0,57	684,00	0,000

5 Komunikácie 230 258,98 4 303,074

10	561091131.S	Zhotovenie podkladu zo zeminy stabilizovanej hydraulickými spojivami systémom (Road Mix) hr. do 300 mm plochy nad 5000 m2	m2	7 425,000	1,42	10 543,50	0,000
----	-------------	---	----	-----------	------	-----------	-------

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

11	564952111.S	Podklad z mechanicky spevneného kameniva MSK s rozprestretím a zhutnením, po zhutnení hr. 150 mm	m2	7 425,000	9,67	71 799,75	2 636,766
12	565132111.S	Vyrovnanie povrchu doterajšieho podkladu obaľovaným kamenivom ACP hr. 50 mm	m2	6 436,000	10,72	68 993,92	848,780
13	577134211.S	Asfaltový betón vrstva ohrubná AC 11 O v pruhu š. do 3 m z nemodifik. asfaltu tr. I, po zhutnení hr. 40 mm	m2	6 436,000	9,49	61 077,64	667,606
14	596911164.S	Kladenie betónovej zámkovej dlažby komunikácií pre peších hr. 80 mm pre peších nad 300 m2 so zriadením lôžka z kameniva hr. 30 mm	m2	543,000	11,33	6 152,19	50,228
15	592460018000	Dlažba betónová SEMMELROCK CITYTOP systémová s fázou, rozmer 100x200 a 200x200x80 mm, červená	m2	553,860	21,11	11 691,98	99,695

9 Ostatné konštrukcie a práce-búranie 92 932,51 497,454

16	916332112.S	Osadenie cestného obrubníka betónového stojatého do lôžka z betónu prostého tr. C 16/20 bez bočnej opory	m	95,000	7,42	704,90	10,628
17	592170003700.S	Obrubník cestný so skosením, lxšxv 1000x120x200 mm, prírodný	ks	95,950	6,23	597,77	4,961
18	935111211.S	Osadenie priekopového žľabu z betónových priekopových tvárnic šírky nad 500 do 800 mm	m	600,000	5,47	3 282,00	88,074

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom	Hmotnosť celkom
19	592270001000.S	Tvárnica priekopová a melioračná, doska obkladová betónová TBM 31-60, rozmer 600x600x120 mm	ks	3 360,000	5,31	17 841,60	255,360
20	592270037978.S	Mikroštrbinový betónový žľab, lxšxv 1000x220x260 mm, DN 9x14, D 400, bez spádu, prerušovaná štrbina š.18 mm	m	1 344,000	52,46	70 506,24	138,432

Celkom

331 251,99 4 800,579

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4
KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Názov stavby	Dopravné riešenie prístupových ciest do lokality Humenská (U Valu) v Hodoňovicích	JKSO	
Názov objektu	2.Varianta	EČO	
		Miesto	Raková
		IČO	IČ DPH
Objednávateľ	VŠB-TUO		
Projektant	Marián Kajánek		
Zhotoviteľ			
Spracoval	Marián Kajánek		
Rozpočet číslo	Dňa	CPV	
		CPA	

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

Merné a účelové jednotky

Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

Rozpočtové náklady v EUR

A	Základné rozp. náklady	B	Doplnkové náklady	C	Vedľajšie rozpočtové náklady
1	HSV Dodávky 126 253,33	8	Práca nadčas 0,00	13	GZS 0,00
2	Montáž 24 447,04	9	Bez pevnej podl. 0,00	14	Projektové práce 0,00
3	PSV Dodávky 0,00	10	Kultúrna pamiatka 0,00	15	Sťažnené podmienky 0,00
4	Montáž 0,00	11	0,00	16	Vplyv prostredia 0,00
5	"M" Dodávky 0,00			17	Iné VRN 0,00
6	Montáž 0,00			18	VRN z rozpočtu 0,00

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

7 ZRN (r. 1-6)	150 700,37	12 DN (r. 8-11)	0,00	19 VRN (r. 13-18)	0,00
20 HZS	0,00	21 Kompl. činnosť	0,00	22 Ostatné náklady	0,00
Projektant Dátum a podpis Objednávateľ Dátum a podpis Zhotoviteľ Dátum a podpis				D Celkové náklady	
				23 Súčet 7, 12, 19-22	150 700,37
				24 DPH 20,00 % z 150 700,37	30 140,07
				25 Cena s DPH (r. 23-24)	180 840,44
				E Prípochty a odpochty	
				26 Dodávky zadávateľa	0,00
				27 Kľzavá doložka	0,00
				28 Zvýhodnenie + -	0,00

ROZPOČET

Stavba: Dopravné riešenie prístupových ciest do lokality Humenská (U Valu) v Hodoňovicích

Objekt: 2.Varianta

Objednávateľ: VŠB-TUO

Zhotoviteľ:

Miesto: Raková

Spracoval: Marián Kajánek

Dátum: 23. 4. 2021

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom	Hmotnosť celkom
----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------	-----------------

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

HSV **Práce a dodávky HSV** **150 700,37** **1 009,087**

1 **Zemné práce** **6 046,50** **0,413**

1	113152540.S	Frézovanie asf. podkladu alebo krytu bez prek., plochy cez 1000 do 10000 m2, pruh š. do 1 m, hr. 100 mm 0,254 t	m2	2 175,000	2,78	6 046,50	0,413
---	-------------	---	----	-----------	------	----------	-------

5 **Komunikácie** **79 626,36** **771,140**

2	577134211.S	Asfaltový betón vrstva obrusná AC 11 O v pruhu š. do 3 m z nemodifik. asfaltu tr. I, po zhutnení hr. 40 mm	m2	4 626,000	9,49	43 900,74	479,855
3	596911164.S	Kladenie betónovej zámkovej dlažby komunikácií pre peších hr. 80 mm pre peších nad 300 m2 so zriadením lôžka z kameniva hr. 30 mm	m2	1 055,000	11,33	11 953,15	97,588
4	592460018000	Dlažba betónová SEMMELROCK CITYTOP systémová s fázou, rozmer 100x200 a 200x200x80 mm, červená	m2	1 076,100	21,11	22 716,47	193,698
5	123965291365	Odvodňovací prúžok s drážkou	m2	55,000	19,20	1 056,00	0,000

9 **Ostatné konštrukcie a práce-búranie** **65 027,51** **237,533**

6	916332112.S	Osadenie cestného obrubníka betónového stojatého do lôžka z betónu prostého tr. C 16/20 bez bočnej opory	m	650,000	7,42	4 823,00	72,716
7	592170002200.S	Obrubník cestný, lxšxv 1000x150x260 mm, skosenie 120/40 mm	ks	656,500	7,13	4 680,85	55,803
8	592270037978.S	Mikroštrbinový betónový žlab, lxšxv 1000x220x260 mm, DN 9x14, D 400, bez spádu, prerušovaná štrbina š.18 mm	m	1 058,400	52,46	55 523,66	109,015

Celkom **150 700,37** **1 009,087**

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4
KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Názov stavby	Dopravné riešenie prístupových ciest do lokality Humenská (U Valu) v Hodoňovicih	JKSO	
Názov objektu	3.Varianta	EČO	
		Miesto	Raková
		IČO	IČ DPH
Objednávateľ	VŠB-TUO		
Projektant	Marián Kajánek		
Zhotoviteľ			
Spracoval	Marián Kajánek		
		CPV	
		CPA	
Rozpočet číslo	Dňa		

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

Merné a účelové jednotky

Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

Rozpočtové náklady v EUR

A	Základné rozp. náklady	B	Doplnkové náklady	C	Vedľajšie rozpočtové náklady
1	HSV Dodávky 36 362,61	8	Práca nadčas 0,00	13	GZS 0,00
2	Montáž 14 402,67	9	Bez pevnej podl. 0,00	14	Projektové práce 0,00
3	PSV Dodávky 0,00	10	Kultúrna pamiatka 0,00	15	Sťažnené podmienky 0,00
4	Montáž 0,00	11	0,00	16	Vplyv prostredia 0,00
5	"M" Dodávky 0,00			17	Iné VRN 0,00
6	Montáž 0,00			18	VRN z rozpočtu 0,00

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

7	ZRN (r. 1-6)	50 765,28	12	DN (r. 8-11)	19	VRN (r. 13-18)	0,00
20	HZS	0,00	21	Kompl. činnosť	22	Ostatné náklady	0,00
Projektant				D Celkové náklady			
Dátum a podpis Objednávateľ				23 Súčet 7, 12, 19-22 50 765,28			
				24 DPH 20,00 % z 50 765,28 10 153,06			
Dátum a podpis Zhotoviteľ				25 Cena s DPH (r. 23-24) 60 918,34			
				E Prípochty a odpochty			
Dátum a podpis				26 Dodávky zadávateľa 0,00			
				27 Kľzavá doložka 0,00			
				28 Zvýhodnenie + - 0,00			

ROZPOČET

Stavba: Dopravné riešenie prístupových ciest do lokality Humenská (U Valu) v Hodoňovicích

Objekt: 3.Varianta

Objednávateľ: VŠB-TUO

Zhotoviteľ:

Miesto: Raková

Spracoval: Marián Kajánek

Dátum: 23. 4. 2021

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom	Hmotnosť celkom
----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------	-----------------

Vytlačené v školskej verzii CENKROS 4

HSV **Práce a dodávky HSV** **50 765,28** **442,182**

1 **Zemné práce** **6 046,50** **0,413**

1	113152540.S	Frézovanie asf. podkladu alebo krytu bez prek., plochy cez 1000 do 10000 m2, pruh š. do 1 m, hr. 100 mm 0,254 t	m2	2 175,000	2,78	6 046,50	0,413
---	-------------	---	----	-----------	------	----------	-------

5 **Komunikácie** **42 379,37** **410,134**

2	577134211.S	Asfaltový betón vrstva obrusná AC 11 O v pruhu š. do 3 m z nemodifik. asfaltu tr. I, po zhutnení hr. 40 mm	m2	2 623,000	9,49	24 892,27	272,084
3	596911164.S	Kladenie betónovej zámkovej dlažby komunikácií pre peších hr. 80 mm pre peších nad 300 m2 so zriadením lôžka z kameniva hr. 30 mm	m2	500,000	11,33	5 665,00	46,250
4	592460018000	Dlažba betónová SEMMELROCK CITYTOP systémová s fázou, rozmer 100x200 a 200x200x80 mm, červená	m2	510,000	21,11	10 766,10	91,800
5	123965291365	Odvodňovací prúžok s drážkou	m2	55,000	19,20	1 056,00	0,000

9 **Ostatné konštrukcie a práce-búranie** **2 339,41** **31,635**

6	916332112.S	Osadenie cestného obrubníka betónového stojatého do lôžka z betónu prostého tr. C 16/20 bez bočnej opory	m	160,000	7,42	1 187,20	17,899
7	592170002200.S	Obrubník cestný, lxšxv 1000x150x260 mm, skosenie 120/40 mm	ks	161,600	7,13	1 152,21	13,736

Celkom **50 765,28** **442,182**